

IMPLEMENTASI *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING (EMA)* UNTUK UPAYA PENINGKATAN *ECO-EFFICIENCY* PADA CV. THE JAVA SIDOARJO

Oleh:

YENDRA DIMBO GALAGA

NIM. 145100901111026

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2018**

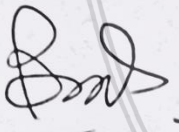
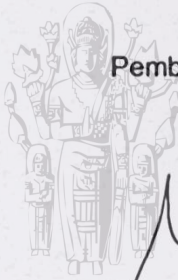
HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT ACCOUNTING (EMA)
UNTUK UPAYA PENINGKATAN ECO-
EFFICIENCY PADA CV. THE JAVA
SIDOARJO.

Nama Mahasiswa : Yendra Dimbo Galaga
NIM : 145100901111026
Jurusan : TEP / Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,


Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS

Dr. Liliya Dewi Susanawati ST, MT

NIP. 19530709 198002 1 002

NIP. 19760512 200812 2 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

10 JAN 2019

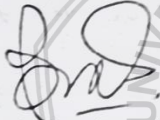
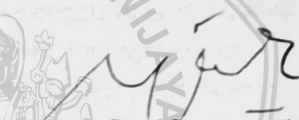
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT ACCOUNTING
(EMA) UNTUK UPAYA
PENINGKATAN ECO-EFFICIENCY
PADA CV. THE JAVA SIDOARJO.

Nama Mahasiswa : Yendra Dimbo Galaga
NIM : 1451009001111026
Jurusan : TEP / Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing pertama

Pembimbing kedua

Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS Dr. Liliya Dewi-Susanawati ST.MT

NIP. 19530709 198002 1 002

NIP. 19760512 200812 2 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

Dosen Penguji III,

Prof. Dr. Ir. Ruslan Wirosoedarmo, Ms.

NIP. 19530112 198003 1 003

Ketua Jurusan

La Choviya Hawa, STP, MP, Ph.D

NIP. 19780307 200012 2 001

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Yendra Dimbo Galaga dilahirkan di Mojokerto 9 juli 1996 dan merupakan anak bungsu dari 2 bersaudara, dilahirkan dari pasangan Nurul Arliyah dan Sutrisno. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Kembangsi 1 pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Ngoro tahun 2011, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Mojosari tahun 2014. Setelah menyelesaikan Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya (2014-2018).

Penulis pernah mengikuti organisasi mahasiswa yaitu Staff Divisi Multimedia CARE HIMATETA Periode 2015/2016 dan Staff Kewirausahaan Keluarga Mahasiswa Teknik Lingkungan periode 2016/2017. Selain itu, penulis juga aktif menjadi asisten praktikum dan mengikuti berbagai kepanitiaan diantaranya Staff Divisi Perlengkapan Aksi Peduli Lingkungan IMTLI Regional 4 2015, Staff Divisi Liaison Officier KONGRES IMTLI 2016.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yendra Dimbo Galaga

NIM : 145100901111026

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI *ENVIROMENTAL*
MANAGEMENT

ACCOUNTING (EMA) PADA UPAYA
PENINGKATAN ECO-EFFICIENCY
PADA CV. THE JAVA SIDOARJO.

Menyatakan bahwa,

Tugas Akhir dengan judul diatas merupakan karya asli penulis tersebut, Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 7 November 2018

Pembuat Pernyataan

Yendra Dimbo Galaga

NIM. 145100901111026

YENDRA DIMBO GALAGA. 145100901111026. **Implementasi
Enviromental Management Accounting (EMA) Pada Upaya
Peningkatan Eco-Efficiency Pada CV. The Java Sidoarjo.**
Pembimbing : Prof. Dr. Ir Bambang Suharto dan Dr. Liliya Dewi
Susanawati ST. MT

RINGKASAN

CV. The Java Sidoarjo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kayu sonokeling (*Dalbergia Latifolia Roxb*), olahan kayu yang dihasilkan oleh CV The Java Sidoarjo bisa mencapai lebih dari 10 M³ setiap harinya. Proses produksi akan menghasilkan limbah yang tidak sedikit dan berpotensi besar untuk mencemari lingkungan, sehubungan dengan hal tersebut perlu dilakukannya manajemen lingkungan yang baik dari perusahaan. Perlu adanya keselarasan antara hasil ekonomi dan lingkungan dengan dilakukannya analisis *Environmental Management Accounting (EMA)* pada CV. The Java Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan menggambarkan kinerja ekonomi dan kinerja lingkungan berdasarkan data-data perusahaan yang ditinjau dari data Akuntansi Alur Bahan dan Energi (*MEFA*) dan Akuntansi Biaya Lingkungan (*ECA*). Penilaian investasi lingkungan juga dihitung dengan rumus NPV (*Net Present Value*). Analisis *eco-efficiency* dihitung dengan menggunakan metode kuadran penilaian kinerja lingkungan dan akan menunjukkan bagaimana kondisi yang dialami oleh perusahaan, kinerja setelah investasi

lingkungan juga dihitung apakah berada pada *high performance* atau *low performance*.

Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa untuk pemanfaatan bahan dan energi pada pabrik pengolahan kayu menghasilkan limbah seperti potongan kayu dan limbah serbuk kayu. Investasi lingkungan yang diusulkan adalah pengolahan limbah serbuk kayu dan potongan kayu untuk dijadikan papan partikel karena semakin minimnya hasil hutan setiap tahunnya. Analisis *eco-efficiency* menunjukkan bahwa pabrik pengolahan kayu berada di kuadran 3 yaitu perlu mengembangkan program-program manajemen yang akan mengarah menuju berkelanjutan. Terjadi peningkatan kinerja ekonomi dan kinerja lingkungan sebelum dan sesudah adanya investasi yang diusulkan yaitu sebesar 2% dan 23%, kinerja ekonomi meningkat dari 48% menjadi 50% sedangkan kinerja lingkungan meningkat dari 70% menjadi 93%.

Kata Kunci : *Eco-Efficiency, Enviromental Management Accounting (EMA)*

repository.ub.ac.id

YENDRA DIMBO GALAGA. 145100901111026. ***Implementasi Enviromental Management Accounting (EMA) Pada Upaya Peningkatan Eco-Efficiency Pada CV. The Java Sidoarjo.***
Pembimbing : Prof. Dr. Ir Bambang Suharto dan Dr. Liliya Dewi Susanawati ST. MT

SUMMARY

CV. The Java Sidoarjo is a company engaged in the processing of sonokeling wood (*Dalbergia Latifolia Roxb*), processed wood produced by CV The Java Sidoarjo can reach more than 10 M3 every day. The production process will produce waste that is not small and has great potential to pollute the environment. In this regard, it is necessary to do good environmental management from the company. There needs to be harmony between economic and environmental results by carrying out an analysis of Environmental Management Accounting (EMA) on the CV. The Java Sidoarjo. This study uses a quantitative descriptive method by describing economic performance and environmental performance based on company data in terms of data on Material Flow and Energy Accounting (MEFA) and Environmental Cost Accounting (ECA). Environmental investment valuation is also calculated by the NPV (Net Present Value) formula. Eco-efficiency analysis is calculated using the quadrant assessment of environmental performance and will show how the conditions experienced by the company,

performance after environmental investment is also calculated whether it is in high performance or low performance.

The results of the research conducted show that the use of materials and energy in wood processing plants produces waste such as wood chips and wood powder waste. The proposed environmental investment is processing wood waste and pieces of wood to be used as particle boards due to the lack of forest products every year. Eco-efficiency analysis shows that wood processing plants are in quadrant 3, which is necessary to develop management programs that will lead to sustainability. There was an increase in economic performance and environmental performance before and after the proposed investment of 2% and 23%, economic performance increased from 48% to 50% while environmental performance increased from 70% to 93%.

Keywords: *Eco-Efficiency, Environmental Management Accounting (EMA)*

KATA PENGANTAR

Alhamndulillah penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limbahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “implementasi enviromental management accounting (ema) pada upaya peningkatan *eco-efficiency* pada cv. The java Sidoarjo” dengan baik.

Dalam penyusunan proposal skripsi ini penyusun mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan izin, bantuan dan bimbingan, serta kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan proposal skripsi.
2. Ibu Dr. Liliya Dewi Susanawati ST. MT., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, bimbingan, ilmu, dan pengetahuan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kedua orang tua Nurul Arliya dan Bambang Sukrisno yang telah memberikan dorongan dan bantuan serta pengertian yang besar kepada penulis, baik selama mengikuti perkuliahan maupun dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

4. Sahabat-sahabat terbaik saya yang selalu memberi semangat dan bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Segenap pihak yang telah membantu dalam proses penelitian skripsi yang saya lakukan.



DAFTAR ISI

NOMOR	TEKS	HALAMAN
	HALAMAN JUDUL	ii
	HALAMAN PERSETUJUAN	iii
	HALAMAN PENGESAHAN	iv
	RIWAYAT HIDUP	v
	PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vi
	RINGKASAN	vii
	SUMMARY	ix
	KATA PENGANTAR	xi
	DAFTAR ISI	xiii
	DAFTAR TABEL	xv
	DAFTAR GAMBAR	xvi
	DAFTAR LAMPIRAN	xviii
	BAB I PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Manfaat Penelitian	4
1.5	Batasan masalah	4
1.6	Daftar Istilah	5
	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1	Pencemaran Lingkungan dan Limbah	6
2.2	Proses Pengolahan Kayu	9
2.3	Environmental Management Accounting	18
2.4	Manfaat Environmental Management Accounting	19
2.5	Pentingnya Akuntansi Lingkungan	21
2.6	Akuntansi Alur Bahan dan Energi (MEFA)	22
2.7	MEMA dan PEMA	24
2.8	Eco- Efficiency	26
2.9	Indikator Kinerja Lingkungan	29

BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.2 Alat dan data Penelitian	33
3.3 Metode Penelitian	34
3.4 Tahapan Penelitian	35
3.5 Proses Akuntansi Alur Bahan dan Energi (MEFA)	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Proses Pengolahan Kayu di CV. The Java.....	43
4.2 Akuntansi Alur Bahan dan Energi (MEFA)	54
4.2.1 Alur Bahan dan Energi Proses Pemilihan dan Pengolongan.....	54
4.2.2 Alur Bahan dan energy Proses Pemotongan.....	56
4.2.3 Alur Bahan dan Energi Proses Pengergajian	57
4.2.4 Alur Bahan dan Energi Proses Sortir dan Cutting	59
4.2.5 Alur Bahan dan Energi Proses Molding dan Planner	60
4.2.6 Alur Bahan dan Energi Proses Drying	62
4.2.7 Alur Bahan dan Energi Proses Sortir Akhir dan Packing	64
4.3 Analisis Dampak Lingkungan dan Perumusan Indikator Lingkungn.....	67
4.3.1 Pengendalian Dampak Lingkungan.....	67
4.3.2 Perhitungan GWP	69
4.4 Akuntansi Biaya Lingkungan	70
4.5 Usulan Investasi Lingkungan	71
4.6 Analisis Eco-Efficiency	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

NOMOR	TEKS	HALAMAN
TABEL 3.1	<i>Tabel Input dan Output</i>	37
TABEL 4.1	Analisis Dampak Lingkungan dan Cara Pengendalian	68
TABEL 4.2	Perhitungan GWP	70
TABEL 4.3	Perhitungan Konsep Zero Waste Pada Proses Penggergajian.....	71
TABEL 4.4	Rincian Biaya Utulitas Usulan Investasi Lingkungan.....	76
TABEL 4.5	Rincian Biaya Operational Cost Usulan Investasi Lingkungan	76
TABEL 4.6	Perhitungan Indikator Kinerja Lingkungan	77

DAFTAR GAMBAR

NOMOR	TEKS	HALAMAN
GAMBAR 2.1	Bagan Alir Proses Produksi Pengolahan Kayu	9
GAMBAR 2.2	Gambar Umum MEFA.....	23
GAMBAR 3.1	Lokasi CV. The Java Sidoarjo	32
GAMBAR 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	35
GAMBAR 3.3	Diagram Umum MEFA	36
GAMBAR 3.4	Bagan Alir Klasifikasi Alur Bahan dan Energi.....	38
GAMBAR 3.5	Grafik Kuadran Integrasi Kinerja lingkungan dan Kinerja Ekonomi	42
GAMBAR 4.1	Diagram Alir Proses Pengolahan Kayu	43
GAMBAR 4.2	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Pemilihan dan Penggolongan	55
GAMBAR 4.3	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Pemotongan	57
GAMBAR 4.4	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Penggergajian	59
GAMBAR 4.5	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Sortir dan Cutting	60
GAMBAR 4.6	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Molding dan Planner.....	62
GAMBAR 4.7	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Drying	63
GAMBAR 4.8	Alur Bahan dan Energi Pada Proses Sortir Akhir dan Packing	65
GAMBAR 4.9	Alur Bahan dan Energi Proses Produksi Pengolahan Kayu Pada Satu Tahun Produksi.....	66

GAMBAR 4.10 Mesin Hot Press MH-3848	72
GAMBAR 4.11 Desain Bak Penampung.....	73
GAMBAR 4.12 Mesin Dust Collector	74
GAMBAR 4.13 Mesin Hot Press MH-3848	75
GAMBAR 4.14 Grafik Kuadran Integrasi Kinerja Ekonomi dan Kinerja Lingkungan.....	78



DAFTAR LAMPIRAN

NOMOR	TEKS	HALAMAN
LAMPIRAN 1	Daftar Pertanyaan Pengumpulan Data	84
LAMPIRAN 2	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Pemilihan dan Penggolongan	87
LAMPIRAN 3	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Pemotongan	88
LAMPIRAN 4	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Penggergajian	89
LAMPIRAN 5	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Sortir dan Cutting	90
LAMPIRAN 6	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Molding & Planner	91
LAMPIRAN 7	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Drying	92
LAMPIRAN 8	Akuntansi Alur Bahan dan Energi Proses Sortir Akhir dan Packing	93
LAMPIRAN 9	Perhitungan Gross Margin dan Efisiensi Kinerja Ekonomi	94
LAMPIRAN 10	Perhitungan NPV	96
LAMPIRAN 11	Dokumentasi	99

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang tidak terlepas dari persoalan lingkungan, semakin meningkatnya perkembangan industri maka semakin meningkat pula tingkat pencemar pada perairan, udara, dan tanah akibat dari kegiatan tersebut. Oleh karena itu setiap perusahaan dituntut untuk mencari solusi atas pencemaran yang terjadi, salah satunya adalah akutansi manajemen lingkungan sehingga setiap perusahaan dapat melakukan peningkatan kualitas secara berkelanjutan.

CV The Java Sidoarjo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kayu. Olahan kayu yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan kayu hasil olahan bagi beberapa industri lokal yang membutuhkan dan untuk memenuhi kebutuhan ekspor kayu olahan. CV The Java Sidoarjo mampu menghasilkan kayu olahan setidaknya 10 M³ setiap harinya. Umumnya setiap industri pastinya mengeluarkan limbah, dimana limbah yang dihasilkan tersebut harus mendapat pengelolaan yang baik agar tidak menurunkan kualitas lingkungan pada industri tersebut dan lingkungan sekitar.

Fakta pada saat ini masyarakat semakin peduli akan pentingnya menjaga lingkungan. Perusahaan saat ini dituntut untuk dapat menjaga lingkungan dengan baik agar mendapatkan nilai yang baik dimata masyarakat, akan tetapi

fakta permasalahan pencemaran lingkungan yang dilakukan oleh perusahaan di Indonesia saat ini menyebabkan sebuah lingkungan bisnis harus mampu mempertahankan proses bisnisnya sehingga perusahaan harus menerapkan strategi yang baik demi tercapainya *Going Concern* perusahaan serta *Sustainable Development*. *Eco-efficiency* perusahaan dapat ditingkatkan dengan bantuan konsep *Environmental Manajemen Accounting (EMA)*, konsep ini merupakan salah satu jenis akuntansi manajemen yang bertujuan untuk membangun budaya yang dapat mengurangi polusi dan meminimalisir limbah dalam suatu industri. Analisis *Eco-efficiency* suatu perusahaan dapat dilakukan dengan menggunakan grafik kuadran penilaian indikator kinerja lingkungan dan indikator kinerja ekonomi. Berkaitan dengan konsep *Environmental Management Accounting (EMA)* tersebut maka penelitian ini akan mengkaji lebih jauh dengan menggunakan obyek penelitian yang ada di CV. The Java Sidoarjo.

CV. The Java Sidoarjo merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang industri kayu sonokeling (*Dalbergia Latifolia Roxb*), bidang industri tersebut sangat berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Limbah yang dihasilkan antaranya 80% terdiri dari serbuk dan potongan kayu, 10% terdiri dari tumpahan oli dan bahan bakar penggerak mesin, 10% dari serpihan material besi pengasah gergaji. Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan tersebut penulis tertarik untuk

mengungkap penerapan *Environmental Management Accounting* yang ada pada CV. The Java Sidoarjo yang sangat berpotensi menghasilkan limbah produksi dan diharapkan dengan penerapan *Environmental Management Accounting (EMA)* di dalam perusahaan dapat meningkatkan performa kinerja perusahaan menjadi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang saya paparkan, maka rumusan masalah yang ada pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana *Eco-efficiency* yang ada pada perusahaan berdasarkan konsep *EMA* ?
2. Bagaimana kondisi penanganan limbah selama ini yang dilakukan pada CV. The Java Sidoarjo ?
3. Bagaimana upaya perusahaan dalam menerapkan *Environmental Management Accounting (EMA)* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian adalah :

1. Menganalisa kondisi penanganan limbah selama ini yang dilakukan CV. The Java Sidoarjo.
2. Menganalisa upaya yang dilakukan oleh perusahaan dalam menerapkan *Environmental Management Accounting (EMA)*.
3. Merekomendasikan solusi yang tepat untuk meningkatkan *Eco-efficiency* perusahaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Implementasi *Environmental Management Accounting* (EMA) yang ada di CV. The Java Sidoarjo diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Meningkatkan kinerja perusahaan atau industri yang berkaitan dengan penerapan system akuntansi manajemen lingkungan.
2. Menjadi acuan bagi perusahaan manufaktur lain untuk menerapkan *Environmental Management Accounting* (EMA).
3. Meningkatkan kinerja perusahaan dari sisi ekonomi maupun dari sisi lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dijadikan dalam penelitian ini adalah :

1. Implementasi EMA hanya dalam alur bahan dan Energi, serta biaya lingkungan.
2. Membatasi masalah MEFA dan ECA hanya sampai proses separasi.
3. Tidak ada analisis finansial untuk perbaikan kerja yang diusulkan.
4. Hanya membahas informasi mengenai EMA dalam satu siklus hidup produk (*Life Cycle Assesment*) pada proses pengolahan kayu.

1.6 Daftar Istilah

1. *Environmental Management Accounting*

Environmental Management Accounting merupakan sub-sistem dari akuntansi lingkungan yang bertujuan untuk mengelola dan mengatur biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk lingkungan akibat dari dampak yang ditimbulkan perusahaan terhadap lingkungan.

2. *Eco-Efficiency*

Eco-efficiency merupakan upaya manajemen dalam menaikkan efisiensi di perusahaan. Suatu produk dikatakan efisien apabila memiliki input seminimal mungkin dan output semaksimal mungkin.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Lingkungan dan Limbah

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar manusia dan mempengaruhi perkembangan kehidupan manusia, lingkungan terdiri dari unsur-unsur seperti tanah, air, udara, tempat dimana organisme berkembang. Lingkungan erat kaitannya dengan aktivitas yang dilakukan oleh manusia, aktivitas tersebut tentunya akan menghasilkan dampak bagi lingkungan hidup. Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup yang mendefinisikan lingkungan hidup sebagai satu kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup. Dengan adanya undang-undang tersebut setiap perusahaan diwajibkan untuk melakukan pengelolaan lingkungan terhadap kegiatan usahanya yang berdampak pada lingkungan sekitar.

Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982 Menjelaskan tentang polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi atau komponen lainnya ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran lingkungan adalah salah satu

faktor yang mempengaruhi kualitas makhluk hidup disekitarnya, pencemaran lingkungan sering kali dikaitkan dengan keberadaan industri yang sering kali menggunakan bahan kimia yang berbahaya terutama di limbah industri yang dihasilkan.

Pencemaran akan timbul sebagai akibat dari kegiatan manusia ataupun disebabkan oleh kegiatan alam seperti gunung meletus dan gas beracun. Saat ini banyak kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan teknologi sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan, pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia dapat dicegah dengan cara mengendalikan pencemaran dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap lingkungannya. Pencemaran terhadap lingkungan dapat terjadi dimana saja dengan laju yang sangat cepat dan beban pencemar yang semakin berat akibat limbah industri dari berbagai bahan kimia termasuk logam berat.

Limbah semakin bertambah seiring dengan pesatnya perkembangan industri baik volume maupun kategori jenisnya. Limbah seperti tekstil, kertas, kosmetik, makanan, obat-obatan, dan lain-lain, merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan akibat dari buangan limbah tersebut yang mencemari lingkungan dan membuat beban pencemar semakin berat, sedangkan kemampuan alam dalam menerima beban pencemar terbatas.

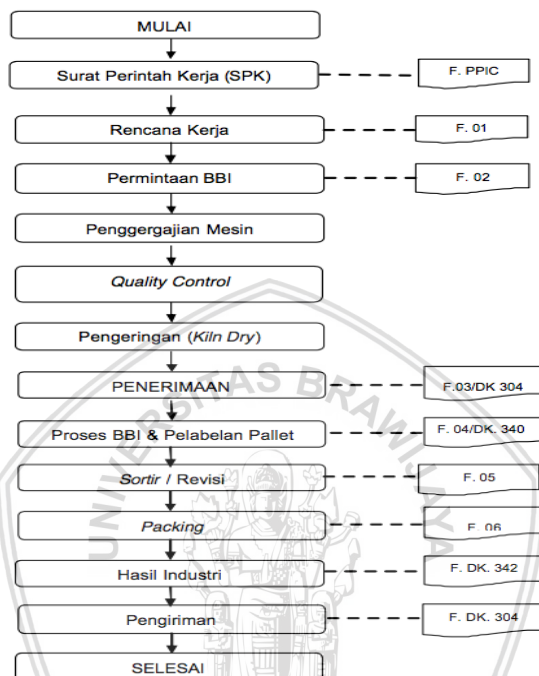
Menurut Retnaningtyas (2003), limbah dibedakan menjadi tiga yaitu :

- 1) Limbah organik adalah limbah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam ataupun dihasilkan dari kegiatan prikanan, pertanian, peternakan, rumah tangga, dan industri, yang secara alami mudah untuk diuraikan oleh aktivitas mikroorganisme.
- 2) Limbah anorgank adalah limbah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral, minyak bumi, dan hasil samping proses industri. Limbah anorganik yang bersifat sulit untuk diuraikan, bahkan sebagian zat anorganik tidak dapat diuraikan oleh alam, dan sebagian lainnya dapat diuraikan oleh alam dengan kurun waktu yang sangat lama.
- 3) Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan sisa suatu usaha yang mengandung bahan berbahaya atau beracun baik secara langsung maupun tudak langsung, dapat merusak atau mencemarkan dan membahayakan lingkungan, kesehatan, keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

2.2 Proses Pengolahan Kayu

Menurut Ismail (2016), proses produksi pengolahan kayu lanjutan dari BBI (Bahan Baku Industri) atau RST (*Rough Sawn Timber*) menjasi barang jadi berdasarkan cara kerjanya melalui beberapa proses dan menggunakan beberapa mesin untuk

membentuk setiap bagiannya. Proses pengolahan kayu dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Bagan Alir Proses Produksi Pengolahan Kayu

1. Surat Perintah Kerja (SPK)

Surat perintah kerja berfungsi untuk memberikan kepastian pada sebuah pekerjaan dan mencegah terjadinya kesalahan perintah atau tugas dari pekerjaan yang diinginkan oleh konsumen, karena dalam surat perintah kerja yang dibuat akan diterangkan secara terperinci semua jenis pekerjaan sesuai permintaan klien atau konsumen, surat perintah kerja sangat bermanfaat untuk memberikan perlindungan secara

hukum terhadap semua hak dari hasil kesepakatan baik untuk pihak pemberi pekerjaan maupun pihak pelaksana pekerja. Surat perintah kerja juga harus di sertai dengan keterangan lengkap dan terperinci dari semua pekerjaan yang diperintahkan dan perlengkapan kebutuhan dari perintah kerja yang diberikan.

2. Rencana Kerja

Rencana kerja adalah suatu proses mempersiapkan usaha atau kegiatan yang akan dilakukan secara *sistematis* dan *logis* untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan sebelumnya oleh pemimpin. Rencana kerja juga diartikan sebagai hasil proses perencanaan berupa daftar ketetapan tentang langkah tindakan pada masa depan menyangkut kegiatan yang akan dilakukan, siapa pelaksananya, dan jadwal pelaksanaan serta berbagai keterangan mengenai tolak ukurnya, dalam rangka mencapai hasil yang di inginkan, rencana juga digumakan sebagai manajemen untuk pedoman pengarahan kegiatan dan titik tolak proses pengendalian. Membuat rencan akerja tentunya akan memudahkan pekerja dalam mengumpulkan dta dan melakukan tugas secara teratur serta pembagian tugas yang lebih terarah, hal ini akan membuat tugas lebih mudah.

3. Permintaan Bahan Baku Industri

Permintaan bahan baku adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh suatu industri terutama produksi untuk memperoleh bahan baku, tujuan utamanya adalah memperoleh bahan dengan biaya seminimal mungkin yang konsisten dengan

kualitas yang sesuai standar yang ditentukan. Fungsi dari permintaan bahan baku industri untuk memastikan bahwa ada keseimbangan antara persediaan bahan dengan tingkat *inventaris* sehingga perusahaan dapat mempertahankan posisi labanya sepanjang menyangkut bahan dan agar dapat terus beroperasi. Permintaan bahan baku industri merupakan salah satu prosedur yang vital pada proses produksi karena ketersediaan bahan baku yang menjadikan keberlangsungan perusahaan tersebut.

4. Penggergajian

Tujuan dari penggergajian adalah membelah *log* menjadi beberapa bagian dengan ukuran berbeda-beda sesuai dengan prosedur yang ditentukan (sesuai pemesanan *buyer*/pembeli).

Log yang akan di gergaji biasanya merupakan kayu yang sudah dipilih oleh petugas dari penggergajian itu sendiri. Petugas penggergajian akan memilih langsung *log* yang ada di Tempat Penumpukan Kayu Input (TPK *Input*). Penggergajian adalah suatu unit kegiatan yang merubah *log* menjadi kayu gergajian dengan menggunakan alat utama gergaji. Gergaji adalah alat membelah dan memotong kayu yang terbuat dari logam atau campuran logam yang berbentuk pipih dan mempunyai gigi yang banyak. Pembelahan kayu disini termasuk pembelahan kedua (*band resaw*) sebab menurut pihak pengelola industri, bahan baku dibelah untuk ditentukan ukurannya, sesungguhnya mesin dari industri ini dapat digunakan untuk membelah *log* akan tetapi bahan baku industri

sudah berbentuk *cart*. *Cart* adalah blambangan yang berbentuk setengah, sepertiga, dan seperempat yang diperoleh melalui pembelahan pertama (*log band saw*). Limbah penggergajian dikumpulkan secara khusus tidak berdasarkan jenis kayu, tetapi dibiarkan bercampur semua. Oleh karena proses penggergajian kayu dilakukan di lokasi industri maka limbah terjadi di lokasi tersebut.

5. Quality Control

Quality control yang berarti pengendalian mutu sangatlah diperlukan dalam sektor industri, tugas dari *quality control* adalah memeriksa secara visual untuk menguji produk. Pemeriksaan produk berlangsung setelah proses penggergajian, tidak hanya melakukan pemeriksaan *quality control* juga memiliki tanggung jawab dalam memantau dan menjalankan peralatan inspeksi. Selain itu juga merekam dan menganalisis data kualitas dari produk yang diproduksi. Pada proses *quality control* kayu akan di periksa secara teliti oleh *greder* untuk menentukan kualitas yang dimiliki oleh kayu tersebut dan menggolongkan berada di kualitas apa kayu tersebut, proses *quality control* harus dilakukan oleh orang yang berpengalaman karena kualitas kayu yang dihasilkan akan mencerminkan kualitas yang dimiliki oleh perusahaan.

6. Pengeringan (*Klin Dry*)

Klin dry bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa proses produksi yang telah dilakukan sesuai dengan standart yang telah ditetapkan sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi kepuasan pelanggan.

Menurut Ismail (2016), pengeringan (*klin dry*) adalah mengeluarkan kadar air (*moisture Contens*) yang tinggi dalam kayu menjadi kadar air yang rendah (8% - 12%) untuk menambah daya kuat dan pemakaian kayu itu sendiri dalam jangka panjang. Pengeringan (*Klin Dry*) dilakukan dengan menggunakan air yang dipanasi yang dialirkan melalui pipa – pipa koil di dalam *chamber* (oven). Kayu jenis apapun harus memalui proses pengeringan. Ukuran, ketebalan, cara penumpukan dan metode pengeringan mempengaruhi tingkat kekeringan kayu. Apabila proses pengeringan terlalu cepat dengan suhu yang tinggi maka kayu yang dikeringkan akan mudah pecah dan melengkung. Proses pengeringan dilakukan dengan suhu 45 °C dan suhu akan naik 5 °C setiap harinya hingga berakhirnya proses pengeringan.

7. Penerimaan

Penerimaan kayu olahan setelah proses pengeringan dilakukan untuk menata dan menggolongkan kayu sesuai kualitasnya untuk ditata kedalam palet untuk mempermuda proses selanjutnya, penerimaan ini juga berfungsi untuk pengecekan ulang apakah kayu yang dihasilkan dari proses pengeringan ada yang cacat atau tidak, kecacatan kayu yang

telah melalui proses pengeringan seperti kayu melengkung karena menerima panas yang tidak merata dan cacat kayu pecah karena menerima panas yang terlalu tinggi pada sebelah sisi saja. Penerimaan kayu setelah proses pengeringan juga berfungsi untuk menghitung data volume kayu yang dihasilkan dari proses pengeringan sebagai data untuk pengiriman.

8. Proses BBI dan Pelebelan Palet

Proses bahan baku industri dan pelebelan palet adalah dimana kayu yang telah melalui proses pengolahan dan telah lolos dari *greder* akan dikemas di kedalam palet kayu sehingga mempermudah penghitungan dan pengolahan data untuk selanjutnya dilakukan pengemasan dengan rapih agar ketika dalam perjalanan ekspor kayu tidak berantakan dan tetap pada tempatnya sesuai label dan data yang telah ada.

9. Sortir/Revisi

Proses *sortir* atau *Revisi* merupakan proses dimana kayu yang telah dilakukan pengolahan akan dilakukan pengecekan kualitas kayu tersebut. Proses ini sangatlah vital karena pada proses ini akan menentukan *quality* yang dimiliki perusahaan. *Sortir* atau *revisi* kayu memerlukan tenaga ahli yang sudah berpengalaman dan bersertifikat, kualitas kayu yang dimiliki ditentukan dari serat kayu yang didapatkan pada proses penggergajian, semakin rapat dan lurus serat kayu maka akan memiliki kualitas yang lebih baik. Klasifikasi kualitas kayu memiliki 4 kelas yaitu kualitas A, kualitas B, kualitas C, dan kualitas D.

- 1) Kayu dengan kualitas A merupakan jenis kayu paling baik diantara jenis kayu lainnya, kayu dengan kualitas A memiliki ciri serat paling padat.
- 2) Kayu dengan kualitas B merupakan jenis kayu yang terletak ditengah batang pohon, memiliki ciri fisik serat yang tidak terlalu padat dan tidak terlalu beraturan.
- 3) Kayu dengan kualitas C merupakan jenis kayu yang memiliki kualitas kurang baik dibandingkan dengan kayu dengan kualitas A dan Kualitas B, memiliki ciri fisik serat yang tidak beraturan.
- 4) Kayu dengan kualitas D merupakan jenis kayu yang terdapat pada bagian terluar batang pohon. Kayu dengan kualitas D merupakan kayu dengan kualitas yang paling rendah, memiliki ciri fisik serat kayu yang sangat tidak beraturan.

10. Packing

Proses pengemasan kayu dilakukan menggunakan *pallet* kayu sehingga membuat proses pengepakan menjadi aman saat menempuh perjalanan yang cukup jauh, selain itu proses pengemasan juga menggunakan tali pengikat dengan fungsi supaya kayu tidak berubah posisi dan tetap aman, proses pengemasan juga mempermudah untuk *packing list* yaitu dokumen yang menunjukkan jumlah, jenis, serta berat dari barang yang di *ekspor*, juga merupakan penjelasan dari uraian barang yang disebut dalam *commercial invoice* yang diterbitkan oleh pengirim barang. Didalam *packing list* wajib mencantumkan

nomer dan tanggal dokumen, nama pembeli/ *importir*/ penerima barang/*consignee*, nama barang, jumlah dan jenis pengemasan. Hal-hal diatas perlu ditulis, adapun informasi lain dapat disertakan seperti nama kapal, no container, tempat muat dan bongkar, *packing list* juga digunakan sebagai dasar pemeriksaan barang oleh pihak-pihak terkait

11. Hasil Industri

Hasil industri adalah suatu usaha atau kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi barang jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Usaha perakitan atau assembling dan juga reparasi adalah bagian dari industri. Hasil industri tidak hanya berupa barang, tetapi juga dalam bentuk jasa. Pada proses ini juga dilakukan pendataan setiap kayu yang akan di *ekspor* sesuai dengan peraturan perizinan *ekspor* yang ada di indonesia.

12. Pengiriman

Sebelum melakukan pengiriman dilakukan pengecekan pengepakan (*pack*) dan data-data kayu untuk memastikan keamanan kayu yang akan di ekspor. Dilakukan pengecekan data dan pengepakan kayu untuk kenyamanan dan keamanan barang.

2.3 *Enviromental Management Accounting*

Enviromental Management Accounting (EMA) adalah akuntansi lingkungan yang berfokus terutama kepada penyediaan informasi untuk kebutuhan pengambilan keputusan internal (*Unite States Enviromental Protection Agency*, 1995). Menurut Burrit (2004), EMA berkaitan dengan kebutuhan informasi akuntansi manajer dalam kaitannya dengan kegiatan perusahaan yang mempengaruhi lingkungan serta dampak yang berkaitan dengan keadaan lingkungan yang berada di perusahaan.

Sedangkan definisi akuntansi pengelolaan lingkungan yang dikemukakan oleh *The International Federation Of Accounting* (IFAC) adalah pengelolaan lingkungan, kinerja lingkungan, dan sistem akuntansi yang memiliki konektivitas dengan lingkungan dan praktiknya secara tepat (Schaltegger *et al.*, 2000)

Tiga prinsip utama dalam *Enviromental Management Accounting* (IFAC,2005) yakni :

1) Kepatuhan (*Compliance*)

Berdasarkan Undang-Undang Repunblik Indonesia nomor 40 tahun 2007 pasal 1 tentang pernyataan kesanggupan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup, akuntansi manajemen lingkungan harus dapat memberikan informasi mengenai kepatuhan perusahaan terhadap peraturan-peraturan yang terkait dengan lingkungan, baik yang dibuat sendiri oleh perusahaan maupun yang dibuat oleh

pemerintah.

2) Ramah Lingkungan (*Eco-Friendly*)

Akuntansi manajemen lingkungan harus dapat melakukan pengawasan terhadap efisiensi penggunaan sumber daya alam dan sumber energi yang lain, dampak terhadap lingkungan dan biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

3) Posisi Strategis (*Strategic Positioning*)

Perusahaan harus membuat program-program yang terkait dengan lingkungan untuk mencapai tujuan jangka panjang perusahaan. Akuntansi manajemen lingkungan harus dapat mengawasi apakah biaya-biaya yang dikeluarkan dapat mencapai tujuan tersebut.

2.4 Manfaat *Enviromental Management Accounting (EMA)*

Manfaat penerapan *Enviromental Management Accounting* memiliki beberapa keuntungan antara lain *cost reduction*, *product pricing* yang meningkat, daya tarik sumber daya manusia, dan peningkatan reputasi. Penggunaan *EMA* memberikan keuntungan bagi organisasi dengan menyediakan beberapa informasi untuk diambil keputusan, informasi tersebut memberikan peluang tersembunyi seperti proses manajemen limbah menjadi lebih baik, pengurangan penggunaan energi dan bahan atau kesempatan untuk daur ulang bahan dari sudut pandang lingkungan selain itu informasi ini dapat digunakan untuk mengembangkan proses

yang lebih efisien dan menuju pada inovasi yang lebih baik (Burrit *et al.*,2002)

Manfaat *Enviromental Management Accounting* akan memperbaiki reputasi perusahaan dari meluncurkan produk ramah lingkungan ke pasar dan melakukan aktivitas perusahaan dengan dampak yang kurang membahayakan lingkungan sekitar. Selain itu, manfaat *EMA* dapat dijelaskan secara lebih spesifik, sebagai berikut:

- 1) Pelanggan menginginkan produk yang lebih bersih, yaitu produk yang diproduksi tanpa merusak lingkungan serta penggunaan dan pembuangannya ramah lingkungan.
- 2) Perusahaan yang bertanggungjawab terhadap lingkungan cenderung memperoleh keuntungan eksternal, seperti biaya modal yang lebih rendah dan tingkat asuransi yang lebih rendah.
- 3) Focus pada perbaikan kinerja lingkungan akan membangkitkan keinginan para manajer / pemilik perusahaan untuk melakukan inovasi dan mencari peluang baru.
- 4) Pengurangan biaya lingkungan dapat mempertahankan atau menciptakan keunggulan bersaing.

2.5 Pentingnya Akuntansi Lingkungan

Hubungan antara lingkungan dengan perekonomian memang tidak diragukan lagi, akuntansi lingkungan bias diterapkan secara maksimal dengan mengintegrasikannya pada

Enviromental Management System, karena integrasi ini akan menjadikan perusahaan mematuhi secara sukarela kebijakan lingkungan, mengurangi biaya audit konsumen, meningkatkan efisiensi sumberdaya , lebih mudah mengadopsi perubahan lingkungan sehingga memperbaiki kinerja kualitas dan kinerja organisasi secara keseluruhan (Seetharman *dkk.*, 2007).

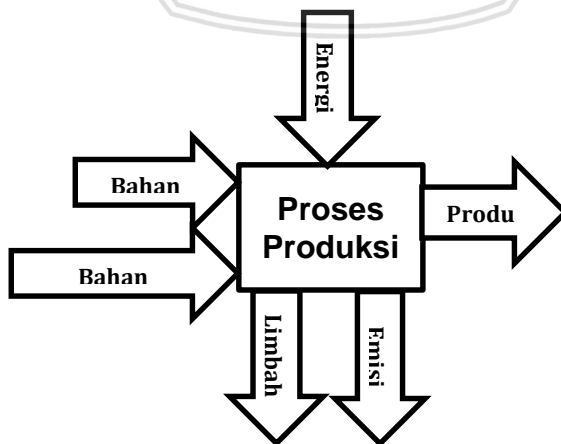
Menurut Sudarno (2008), ada beberapa alasan manajemen untuk memperhatikan biaya lingkungan dan kinerja lingkungan :

- 1) Beberapa biaya lingkungan dapat dikurangi dan dieliminasi secara signifikan sebagai hasil dari keputusan bisnis mulai dari operasi perubahan pergudangan ke investasi dalam teknologi pemrosesan yang lebih baik.
- 2) Biaya lingkungan misalnya penghematan biaya lingkungan secara potensial
- 3) Beberapa perusahaan telah menemukan bahwa biaya lingkungan dapat di *Offset* dengan perolehan pendapatan melalui penjualan limbah, produksi samping atau cadangan polusi yang dipindahkan.
- 4) Manajemen biaya lingkungan yang lebih baik dapat dihasilkan dengan mengembangkan kinerja lingkungan dan memperoleh manfaat yang signifikan terhadap kesehatan manusia dan perkembangan perusahaan.
- 5) Dengan biaya lingkungan dan kinerja lingkungan pemrosesan produk dapat memperbaiki penetapan biaya

produk dan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan pemrosesan.

2.6 Akuntansi Alur Bahan dan Energi (MEFA)

Menurut Jasch (2002) akuntansi alur bahan dan energi merupakan salah satu dasar untuk mengaplikasikan *tool* lainnya, *MEFA* melakukan identifikasi alur bahan dan energi dari satu ke proses berikutnya. *MEFA* juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan dari keseluruhan proses produksi. Akuntansi alur bahan dan energi yang akan digunakan merupakan akumulasi data perusahaan pada proses produksi yang berlangsung selama periodetertentu. Data-data yang dikumpulkan diidentifikasi dan diklasifikasikan berdasarkan kategori (*raw materials*, *input*, *output*) yang disertai satuan dan sumber datanya. Bagan alur bahan dan energi dari satu proses ke proses berikutnya akan dibuat seperti pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Diagram umum *MEFA*

MEFA disajikan dalam bentuk diagram yang sederhana untuk menunjukkan arah dan *proporsionalitas*, keseimbangan aliran bahan dan energi di setiap prosesnya dalam sebuah sistem produksi yang tergambar dalam diagram *MEFA*. Menurut Herzig dan Viere (2006) manfaat *MEFA* sebagai berikut :

- 1) Manfaat *MEFA*
 - a) Pengukuran, pengkajian, dan pemantauan penggunaan bahan, energi dan lingkungan
 - b) Membuktikan manfaat dari pengkajian lingkungan dapat menjadi satu upaya perlindungan lingkungan
 - c) Identifikasi potensi optimasi bahan dan energi
 - d) Pelaporan lingkungan
 - e) Penataan terhadap peraturan lingkungan

2.7 MEMA dan PEMA

Monetary Enviromental Management Accounting (*MEMA*) digunakan untuk keputusan internal manajemen dan bertujuan untuk mengidentifikasi dan memperlakukan biaya dan manfaat yang timbul dari dampak yang ditimbulkan pada lingkungan (Schaltegger dan Wagner, 2005).

MEMA berkontribusi terhadap perencanaan strategis dan operasional, menyediakan dasar untuk pengambilan keputusan tentang bagaimana mencapai target yang diinginkan dan mengendalikan secara bertanggungjawab. Berkaitan dengan metodenya, *MEMA* adalah akuntansi manajemen yang disesuaikan untuk diterapkan pada aspek lingkungan. Kegiatan perusahaan ini berfokus pada penilaian dampak lingkungan dinyatakan dalam istilah *Monetary* (biaya denda karena melanggar peraturan lingkungan) (Todae, Cornelia, dan Joldos. 2010).

Physical Enviromental Management Accounting (PEMA) menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan manajemen yang berfokus pada dampak perusahaan terhadap lingkungan yang dinyatakan dalam satuan fisik. Menurut Singgih (2007), ada tiga jenis dari *Enviromental Management Accounting* yaitu :

- a) *Time frame* yaitu waktu lampau, sekarang dan waktu yang akan datang.

EMA berorientasi pada waktu lampau dan waktu yang akan datang untuk *PEMA* dan *MEMA*. Gambar 3 membedakan antara *MEMA* dan *PEMA* yang tersedia bagi manajemen untuk membahas isu lingkungan dengan fokus pada pengukuran transaksi masa lampau, transformasi atau bahkan prediksi hasil transaksi yang akan dilakukan. Misalnya, akuntansi biaya lingkungan pada kiri atas secara rutin

menyediakan informasi jangka pendek tentang aktivitas yang telah terjadi terhadap produk atau divisi di perusahaan.

- b) Panjang dari time frame yaitu jangka pendek dan jangka panjang.

EMA juga membahas isu jangka pendek dan jangka panjang. Panjangnya waktu berkaitan dengan panjangnya perencanaan. Jika perencanaan panjang, digunakan *PEMA* atau *MEMA* jangka panjang yang biasanya melibatkan investasi.

- c) Rutinitas dari informasi yaitu informasi rutin dan *ad hoc*. Dari pandangan pengambilan keputusan manajemen secara internal, waktu lampau dan waktu yang akan datang dapat dibedakan menjadi informasi yang didapatkan secara rutin maupun secara *ad hoc*.

2.8 Eco-Efficiency

Indikator *eco-efficiency* adalah rasio antara lingkungan dan variabel keuangan. tujuan pengelolaan lingkungan yang sehat adalah untuk meningkatkan efisiensi lingkungan dengan mengurangi dampak lingkungan yang ditambahkan sambil meningkatkan nilai suatu perusahaan. dewan bisnis dunia untuk pembangunan berkelanjutan menjelaskan bagaimana efisiensi lingkungan tercapai. *eco-efficiency* dicapai dengan pengiriman barang dan jasa dengan harga kompetitif yang memenuhi kebutuhan

manusia dan membawa kualitas hidup, sementara secara progresif mengurangi dampak *ekologi* dan intensitas sumber daya.

Efisiensi adalah konsep multi dimensi, karena unit di mana *input* dan *output* yang diukur dapat bervariasi. Jika input dan output diukur secara finansial, efisiensi sering disebut sebagai *profitabilitas* atau *efisiensi finansial*. Ukuran *profitabilitas* yang umum termasuk kontribusi persentase margin, tingkat pengembalian penjualan, nilai tambah ekonomi dan tingkat pengembalian ekuitas atas aset yang dipekerjakan (Romadhoni, 2016).

Tujuan dari penerapan *eco-efficiency* adalah untuk mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan pada unit produksi. Konsep *eco-efficiency* sendiri pertama kali diperkenalkan tahun 1992 oleh *World Business Council for Sustain-able Development* (WBCSD). WBCSD mengidentifikasi tujuh faktor pokok yang terdapat di dalam konsep *eco-efficiency* itu sendiri yaitu: mengurangi jumlah penggunaan bahan pada proses produksi, mengurangi jumlah energi yang digunakan, mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan, memperbesar daur ulang bahan, memaksimalkan penggunaan sumber daya alam (SDA), memperpanjang umur pakai suatu produk dan juga meningkatkan intensitas pelayanan terhadap masyarakat.

WBCSD menganjurkan empat tindakan dimana dapat memudahkan pelaku usaha dalam menerapkan *eco-*

efficiency, yaitu *re-engineer processes* untuk mereduksi penggunaan sumber daya, polusi, dan mencegah resiko yang akan muncul. Kemudian pelaku usaha juga dapat melakukan *revalorize by-products* melalui kerjasama dengan pihak lain untuk melakukan *zero-waste*. Karena terkadang limbah masih dapat diolah kembali menjadi barang bernilai ekonomi bagi pelaku usaha yang lain. Oleh sebab itu dibutuhkan kerjasama untuk meningkatkan efektivitas dari penggunaan sumber daya sehingga pelaku usaha dapat menciptakan barang dengan nilai tinggi dan sumberdaya yang tidak banyak (Widodo, 2013)

2.9 Indikator Kinerja Lingkungan

Kinerja lingkungan adalah hasil yang dapat diukur dari system manajemen lingkungan, yang terkait dengan control aspek-aspek lingkungannya, serta pengkajian kinerja lingkungan yang didasarkan pada kebijakan lingkungan, sasaran lingkungan dan target lingkungan (ISO 14001).

Kinerja lingkungan dapat dilakukan dengan menerapkan *EMA. Enviromental Management Accounting* merupakan pengakuan dan integrasi dampak isu lingkungan pada sistem akuntansi tradisional suatu perusahaan. Akuntansi lingkungan tidak hanya menghitung biaya dan manfaat ekonomi perusahaan, akan tetapi juga memperhitungkan biaya lingkungan yang merupakan

eksternalitas ekonomi negatif atau biaya-biaya yang timbul diluar pasar.

Indikator kinerja yang dapat diukur secara *kualitatif* dan *kuantitatif*. Ukuran yang sering dimasukkan secara umum adalah sebagai berikut (Purwanto,2007):

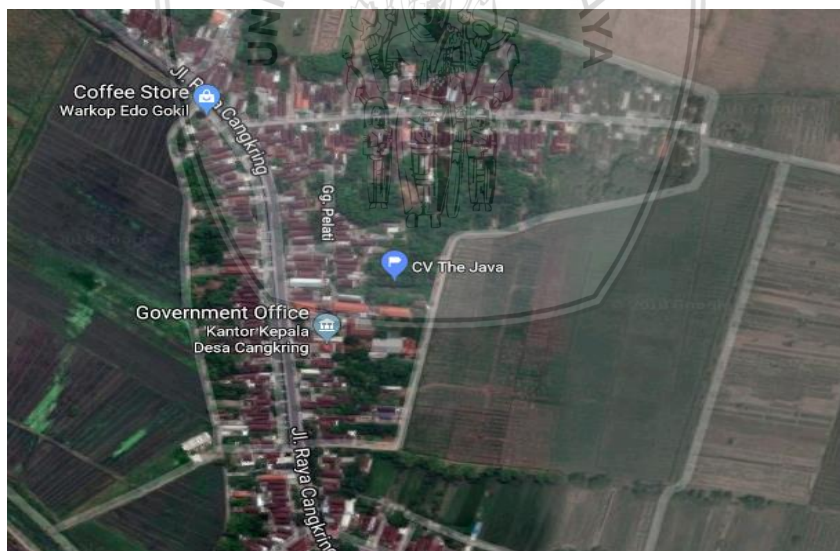
- a) *Produktifitas*, dalam pengertian tradisional adalah jumlah satu atau lebih input dibandingkan dengan jumlah *output* dari suatu proses yang diidentifikasi dengan jelas. Ukuran paling umum adalah ukuran produktifitas tenaga kerja, dimana diukur jumlah *input* tenaga kerja (misalnya jam tenaga kerja atau pegawai) untuk setiap unit fisik *output*. Ukuran lainnya adalah *produktifitas material*, yaitu jumlah *output* diukur kemudian dibandingkan dengan input jumlah fisik material.
- b) Mutu, meliputi keseluruhan proses dalam suatu organisasi dan karakteristik yang dikirimkan ke luar organisasi. Dalam organisasi, ukuran mutu yang dapat terjadi adalah *scrap*, *recycle* dan bentuk lain dari limbah yang mempengaruhi kinerja. Aspek lain dari mutu (kepuasan konsumen) berhubungan dengan apakah pelayanan yang dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan, diinginkan, atau dispesifikasikan konsumen. Beberapa ukuran konsumen terutama yang berhubungan dengan pelayanan cukup subyektif,

- bentuknya bisa timbul dari postaudit review, keluhan, survei kepuasan konsumen, dll.
- c) Ketepatan waktu, sering dianggap bagian dari mutu, tetapi pengiriman tepat waktu dapat diketahui dari ketepatan teknis produk.
 - d) Siklus waktu, adalah ukuran waktu yang diperlukan dalam proses kunci, mulai awal sampai dengan proses selesai.
 - e) Pemanfaatan, adalah ukuran sumber daya yang digunakan dibandingkan dengan sumber daya yang tersedia untuk dipakai. Meskipun pemanfaatan biasanya dianggap berhubungan dengan kapasitas peralatan pabrik, tetapi sesekali diperlukan oleh kelompok manajemen.
 - f) Kreatifitas atau inovasi, sangat diperlukan dalam jenis perusahaan tertentu seperti periklanan atau pekerjaan seni. Untuk mengukur kreatifitas dan inovasi secara langsung sangat sulit, tetapi bila terjadi orang dapat mengetahui dan melihatnya. Terkadang *output* langsung suatu proses hampir tidak berarti atau sulit diukur, tetapi pada akhirnya pada suatu batas waktu ada akibat atau hasil terpenting yang dapat diukur.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data akan dilaksanakan di CV. The Java Sidoarjo terletak di Jl Raya Cangkring No.1, Cangkring, Krembung, Sidoarjo, Jawa Timur, kode pos 61275. Perusahaan ini terletak pada $112^{\circ} - 113^{\circ}$ BT dan $7,0^{\circ} - 8,0^{\circ}$ LS dengan ketinggian 10 meter dari permukaan laut. Perusahaan berdiri di luas lahan sekitar 4000 m^2 dengan fasilitas mesin yang cukup memadai untuk kualitas ekspor. Tempat penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Lokasi CV. The Java Sidoarjo

3.2 Alat dan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data perusahaan dari bulan januari 2017 sampai dengan desember 2017 yang terdiri dari :

1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1) Personal komputer

Dalam penelitian ini penulis menggunakan personal komputer untuk menunjang kegiatan yang dilakukan, melakukan pengetikan, serta pengolahan data yang akan dilakukan. Penulis menggunakan program *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel* untuk pengolahan data dan pembuatan laporan

2) Kamera

Kamera digunakan penulis untuk mendokumentasikan segala aktivitas baik terlampir maupun tidak terlampir dalam penulisan penelitian ini. Penulis juga menggunakan kamera sebagai alat saat melakukan observasi lapang di CV The Java Sidoarjo.

3) Kuisisioner

Kuisisioner dilakukan oleh penulis berupa daftar pertanyaan yang digunakan untuk mempermudah pengambilan data di perusahaan

2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data perusahaan mulai dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017 terdiri dari :

1) Data-data terkait dengan Akuntansi Alur Bahan dan Energi

a) *Input*

- Bahan baku produksi kayu
- Energi yang digunakan dalam proses produksi
- Tenaga kerja yang bekerja di proses produksi

b) *Output*

- Produk utama kayu *flooring*, balok kayu dan *Fingerboard*
- Limbah proses produksi yaitu serbuk kayu dan potongan kayu

2) Data-data yang terkait dengan Akuntansi Biaya Lingkungan

- Biaya langsung yaitu biaya bahan baku
- Biaya tenaga kerja
- Biaya energi yang digunakan
- Biaya internal lingkungan
- Laporan catatan keuangan dan biaya-biaya yang dapat ditelusuri langsung dari produksi

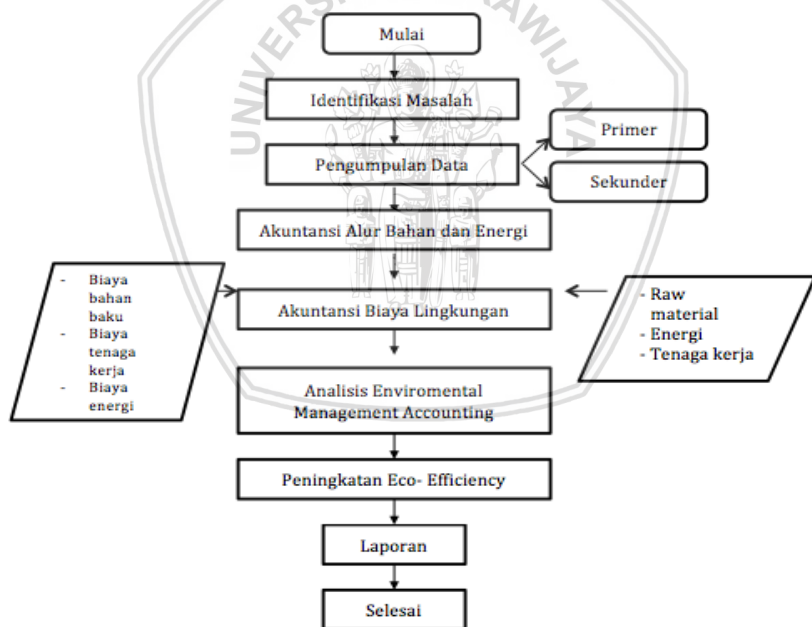
3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menggambarkan kinerja ekonomi dan kinerja lingkungan berdasarkan data-data perusahaan yang ditinjau dari

data Akuntansi Alur Bahan dan Energi (*MEFA*) dan Akuntansi Biaya Lingkungan (*ECA*). Menggunakan data *MEFA* dan *ECA*, maka dapat dilakukan analisis *eco-efficiency* perusahaan. Peneliti menggunakan analisis pendekatan *Environmental Management Accounting* yang diharapkan dapat menelusuri biaya-biaya dengan lebih akurat sehingga memperoleh gambaran detail mengenai arus material sepanjang produksi

3.4 Tahapan penelitian

Rangkaian proses penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



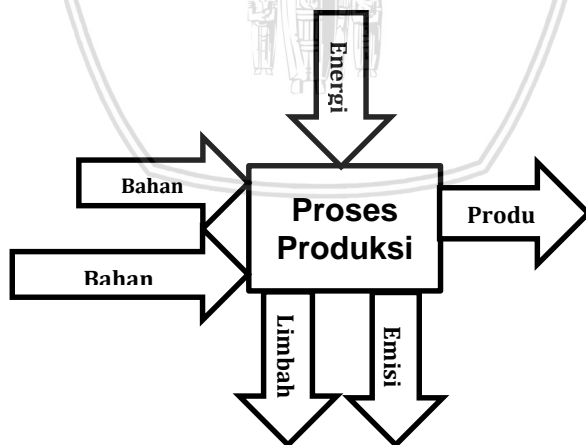
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.5 Proses Akuntansi Alur Bahan dan Energi (*MEFA*)

Langkah-langkah dalam akuntansi alur bahan dan energi adalah :

- 1) Bagan alir dari tahap produksi utama dan proses pendukung

Bagan alir bahan dan energy dari proses satu ke proses berikutnya. Tujuan melakukan *MEFA* yakni dapat melihat jumlah pemakaian bahan dan *energy* serta *output* yang dikeluarkan dalam satu kali proses produksi. Data-data yang dikumpulkan, diidentifikasi dan di klasifikasi berdasarkan kategori (*raw materials, input, output*) disertai dengan satuan dan sumberdayanya. Penelitian menggunakan data perusahaan proses produksi selama satu tahun. Diagram umum *MEFA* dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3 Diagram umum *MEFA*

2) Persiapan tabel *Input* dan *Output*

Berdasarkan proses produksi baik proses utama maupun proses pendukung telah dibuat bagan alir bahan dan energi pada tahapan pertama. Bagan tersebut dapat dibuat tabel dari proses produksi yang mencantumkan informasi item, jumlah, satuan dan sumber data pada *input* dan *output* setiap tahap proses produksi pada perusahaan seperti **Tabel 3.1**.

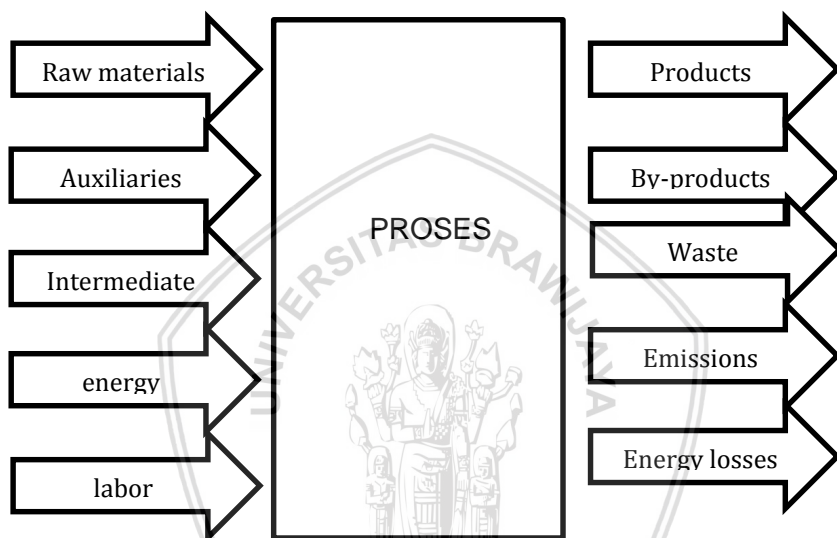
Tabel 3.1 Tabel *input* dan *output*

INPUT				OUTPUT			
item	jumlah	satuan	Sumber data	item	jumlah	satuan	Sumber data
Raw materials							
energi							
Man power							

3) Pengelompokan informasi alur bahan dan energi

Tujuan adanya pengelompokan informasi alur bahan dan energy yaitu untuk dapat mengetahui kontribusi alur bahan dan energy terhadap masalah lingkungan. *Output* proses produksi dapat memberikan dampak lingkungan seperti debu,

kebisingan, dan pengurangan sumberdaya. Metode klasifikasi dirancang untuk analisis daur hidup / *Life Cycle Assessment* (LCA). Bagan alir klasifikasi informasi alur bahan dan energi dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3.4 Bagan alir klasifikasi informasi alur bahan dan energi

4) Perumusan indikator kinerja lingkungan

Pengkajian dan analisis hasil dilakukan dengan identifikasi proses atau produk dengan kepentingan lingkungan, menganalisis pilihan-pilihan peningkatan kinerja lingkungan. Penetapan tujuan dan rencana serta penetapan indikator kinerja lingkungan untuk memantau dan membandingkan kinerja lingkungan.

Indikator kinerja lingkungan dihitung menggunakan data *input* dan *output* produksi pada kondisi sebelum investasi dan setelah adanya investasi. Indikator kinerja lingkungan memiliki hubungan dengan besarnya massa yang hilang dalam suatu proses produksi. Apabila massa hilang tersebut bernilai kecil, maka proses produksi perusahaan makin efisien. Jadi kinerja lingkungan berbanding lurus dengan kinerja ekonomi perusahaan.

5) Penilaian investasi lingkungan

Penilaian investasi lingkungan dilakukan setelah adanya usulan pengembangan kinerja lingkungan melalui sebuah investasi yang telah diajukan. Penilaian investasi lingkungan dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan *Net present Value*, Waktu Balik Modal, dan Profit Perusahaan.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan investasilingkungan adalah sebagai berikut:

a. *Net Present value (NPV)*

Nilai NPV dapat dihitung dengan menggunakan rumus seperti berikut :

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NB_i}{(1+i)^n}$$

NB_i = Net benefit discounted = Benefit – Cost

i = diskon factor

N = waktu (tahun)

Kriteria :

$NPV > 0$ (nol) = usaha / proyek layak (*feasible*) untuk dilaksanakan

$NPV < 0$ (nol) = usaha / proyek tidak layak (*feasible*) untuk dilaksanakan

Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan serta perkiraan benefit dari proyek yang direncanakan.

b. Perhitungan waktu modal balik (*Payback Period*)

Secara sederhana dapat dihitung dengan rumus seperti berikut :

$$\text{Waktu Balik Modal (tahun)} = \frac{\text{laba perusahaan}}{\text{Pendapatan total perusahaan}}$$

c. Perhitungan *Profit*

Profit atau laba dapat dihitung dengan rumus seperti berikut :

$$\text{Profit (\%)} = \frac{NPV}{\text{Investasi awal} \times 100\%}$$

6) Analisis *Eco-Efficiency*

Analisi *eco-efficiency* dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu indikator kinerja lingkungan (*EPI*) dan indikator kinerja finansial (*FPI*) yang sesuai dengan sasaran

perusahaan agar *output* limbah yang dikeluarkan oleh perusahaan dapat diminimalisir.

Analisis *eco-efficiency* menggunakan metode kuadran penilaian kinerja. Caranya yakni dengan membuat sebuah grafik kuadran integrasi kinerja ekonomi dan lingkungan perusahaan menggunakan persentase. Untuk menentukan indikator kinerja ekonomi memerlukan *input* berupa data besarnya laba yang diterima oleh perusahaan dan pendapatan total perusahaan sehingga dapat dihitung besarnya kinerja ekonomi perusahaan dengan menggunakan rumus :

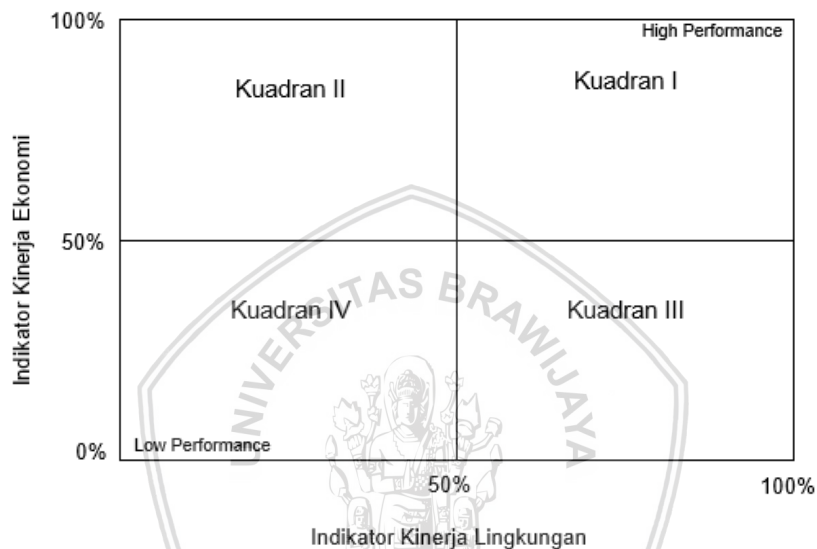
$$\text{Kinerja ekonomi} = \frac{\text{laba perusahaan}}{\text{Pendapatan total perusahaan}}$$

Kinerja lingkungan perusahaan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kinerja lingkungan} = \frac{\text{jumlah keluaran}}{\text{jumlah masukan}}$$

Indikator kinerja lingkungan dilakukan dengan mengukur besarnya massa yang hilang dari proses. Kinerja lingkungan berbanding lurus dengan kinerja ekonomi perusahaan. Artinya apabila massa yang hilang kecil, maka proses produksi semakin efisien. Berdasarkan metode kuadran penilaian kinerja yang digunakan dalam analisis *eco-efficiency*, maka data-data yang digunakan merupakan data perusahaan dalam kondisi sekarang dan setelah adanya usulan investasi agar *output* dari perhitungan kinerja ekonomi dan lingkungan tersebut dapat dianalisis dan dibandingkan hasilnya. Tujuan dari analisa eco-

efficiency adalah mengupayakan peningkatan efisiensi perusahaan dengan cara memperkecil *output* limbah dari proses produksi dengan menggunakan teknologi bersih. Contoh kuadran tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.5**



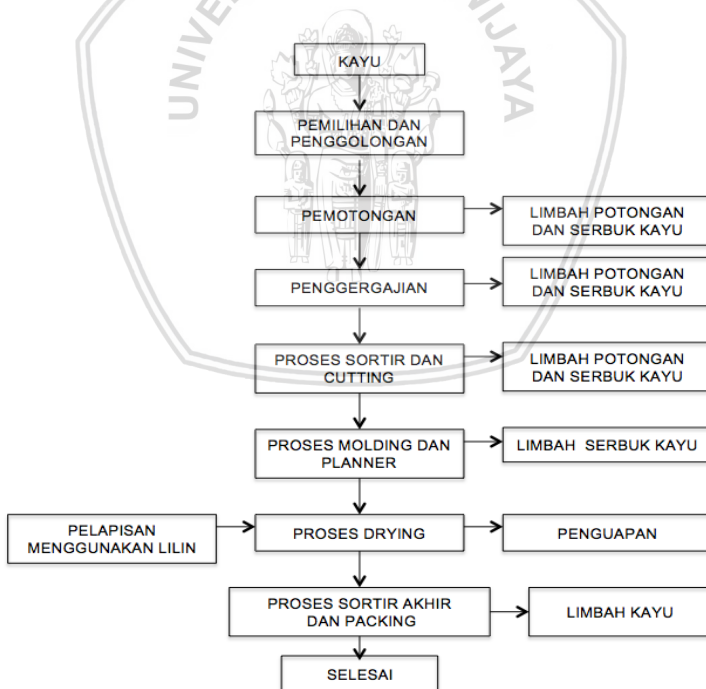
Gambar 3.5 Grafik Kuadran Integrasi Kinerja lingkungan dan Kinerja Ekonomi

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pengolahan Kayu Di CV. The Java

Proses awal dari pengelolaan kayu yang dilakukan oleh CV. The Java adalah persiapan bahan. Tujuan dari proses persiapan bahan adalah untuk mengetahui berapa banyak jumlah bahan baku yang akan di produksi sebagai data acuan tahunan dan mengestimasi berapa persen kayu olahan yang dapat dihasilkan, kemudian bahan baku akan masuk kedalam proses selanjutnya dengan urutan proses seperti pada **Gambar 4.1**

4.1



Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Kayu

1. Bahan Baku Sonokeling

Bahan baku kayu Sonokeling (*Dalbergia Latifolia Roxb*) yang didapatkan oleh perusahaan berasal dari TPK (tempat penimbunan kayu) yaitu milik pemerintah sehingga bahan baku yang didapatkan secara legal dan memenuhi perizinan ekspor, dikarenakan pada saat ini maraknya pencurian kayu sonokeling oleh pihak yang tidak bertanggung jawab karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Proses *eksportir* kayu Sonokeling dari Indonesia saat ini dilakukan dengan pengawasan yang cukup ketat sehingga kayu hasil curian yang tidak memiliki dokumen tidak bisa dijual maupun di *ekspor*.

Sonokeling merupakan tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh di Jawa bagian tengah dan timur. Sebaran alamnya secara global, selain di Indonesia, adalah di India (*Andhra Pradesh, Karnataka, Sikkim, Tamil Nadu, Uttar Pradesh*) dan Nepal. Habitatnya terutama adalah hutan hujan tropis dengan ketinggian di bawah 600 meter dpl. Tumbuh secara berkelompok terutama di daerah berbatu, kering, dan kurang subur yang mengalami kering secara berkala. Sonokeling terutama dimanfaatkan kayunya untuk pembuatan perabot rumah tangga dan barang kerajinan. Bagi industri perkayuan, kayu Sonokeling dikenal memiliki kualitas yang sangat baik, dalam hal tekstur dan serat kayu maupun kekuatan dan keawetannya. Tekstur atau pola serat pada kayu Sonokeling sangat indah dengan warna ungu bercoret-coret hitam atau kadang berwarna hitam keunguan berbelang dengan coklat

kemerahan. Keunggulannya tersebut, kayu Sonokeling layak dianggap sebagai kayu mewah dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Bahkan kualitas dianggap hampir menyamai kayu Jati. Kayu jenis ini kerap dipakai dalam industri mebel, kerajinan tangan, dan pembuatan perabot rumah tangga lainnya. Digunakan juga sebagai venir kayu lapis kualitas prima hingga sebagai bahan lantai *parket* (lantai kayu). Dengan nilai ekonomisnya yang tinggi, membuat *eksploitasi* tanaman ini menjadi ancaman utama bagi kelestarian pohon Sonokeling. Populasi pohon Sonokeling di alam bebas terus menurun bahkan cenderung sulit ditemukan. Oleh karena itu Daftar Merah IUCN mendaftarkan tanaman ini sebagai spesies *Vulnerable* (Rentan) sejak tahun 1998.

2. Pemilihan dan Penggolongan

Proses pemilihan dan penggolongan, bahan baku yang didapatkan dari TPK (tempat penampungan kayu) akan disortir menurut kriterianya untuk memudahkan dalam proses penggergajian kriteria dibedakan berdasarkan ukuran yaitu dengan istilah kayu A1, A2, A3 adalah istilah yang dipakai di dalam dunia perkayuan untuk mengelompokkan kayu (yang masih berbentuk gelondong) berdasarkan ukuran (besar-kecilnya) diameter. Istilah ini berlaku tidak untuk satu jenis kayu saja melainkan berlaku untuk semua jenis kayu *log* atau kayu gelondong.

- 1) Ukuran A1 : Adalah kelompok kayu *log* yang berdiameter 10 – 19 cm.

- 2) Ukuran A2 : Adalah kelompok kayu *log* yang berdiameter 20 – 29 cm.
- 3) Ukuran A3 : Adalah kelompok kayu *log* yang berdiameter 30 – 39 cm.

Perhitungan kayu memiliki beberapa metode, jika kayu *log* tersebut memiliki lingkaran hitam di tengahnya maka biasanya yang di hitung hanya lingkaran hitam tengah tersebut yang memiliki garis lingkaran tahun. Pembagian ukuran kayu bertujuan untuk mempermudah pada proses penggergajian dan untuk memaksimalkan hasil produksi yang didapatkan, dengan menggolongkan ukuran kayu para operator gergaji dapat langsung menentukan akan di gergaji dengan hasil balok, *fingerboard*, maupun papan *flooring*. Selain pembagian ukuran dalam sortir bahan baku ada pula sortir menurut lingkaran tahun yang ada pada kayu, semakin bagus lingkaran tahun yang dihasilkan oleh kayu tersebut maka di proses menjadi bahan-bahan lain yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi, karena harga kayu sonokeling dilihat dari lingkaran tahun yang dihasilkan oleh kayu tersebut, sebelum dilakukannya proses penggergajian terlebih dahulu dilakukan pemotongan kayu untuk mempermudah penggergajian dan penggolongan kayu berdasarkan ukurannya.

3. Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan menggunakan mesin chainsaw ,dilakukan proses pemotongan untuk mempermudah untuk proses selanjutnya yaitu penggergajian. Kayu dipotong

sesuai dengan kriteria yang ada di perusahaan yaitu 120 cm, 80 cm, dan 60 cm dengan dilakukan pemotongan membuat operator mesin penggergajian *band saw* lebih mudah dalam pengerjaannya dan dapat meminimalisir kesalahan penggergajian yang akan terjadi, dengan dilakukan pemotongan kayu menjadi lebih pendek selain berpengaruh untuk memudahkan operator dalam proses penggergajian juga berpengaruh dalam ketahanan pita gergaji agar tidak miring dalam proses penggergajian.

4. Penggergajian

Penggergajian kayu merupakan kegiatan mengubah dimensi kayu bulat menjadi kayu gergajian yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kayu gergajian yang dihasilkan dapat digunakan menjadi kayu pertukangan, mebel dan bangunan. Seiring berkembangnya jaman, teknologi yang digunakan untuk pengolahan kayu juga berkembang. Saat ini pengolahan kayu tidak hanya penggergajian kayu, tetapi mulai bergeser ke industri kayu lapis. Pergeseran ini terjadi karena bahan baku untuk kayu penggergajian berupa kayu bulat dengan diameter yang besar sudah mulai berkurang jumlahnya, Berkurangnya kayu berdiameter besar ini membuat pengolahan kayu harus lebih efisien. Kayu lapis merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Beberapa metode pembelahan kayu sebagai berikut :

1) *Plainsawn*

Metode *Plainsawn* yaitu *log* dibelah mengikuti arah yang selalu sama, metode *plainsawn* merupakan metode yang paling efisien untuk kayu *log* yang berbentuk penampang bundar untuk menghasilkan arah serat kayu bervariasi dari serat lurus ke serat berbunga.

2) *Metode Riftsawn*

Metode *Riftsawn* adalah metode yang paling rumit untuk metode pelaksanaannya, yaitu *log* dibelah dulu pada bagian tengah menjadi papan (ini bagian paling tinggi kualitasnya) lalu empat potongan lainnya dibelah ke arah *radial log* (ke pusat radius). Besar sekali limbah yang dihasilkan tapi hasil kayu gergajian akan memiliki serat yang selalu lurus dan sangat kecil kemungkinan perubahan bentuk karena penyusutan.

3) *Metode Quartersawn*

Metode *Quartersawn* adalah metode yang paling mudah dalam proses penggergajian kayu, Diawali pembelahan menjadi empat bagian ke arah pusat radius, lalu masing-masing bagian dibelah searah dengan radius kayu *log*. memiliki nilai ekonomis tinggi dan efisiensi lebih baik.

5. **Proses Sortir dan Cutting**

Proses *sortir* dan *cutting* adalah pemilihan hasil kayu olahan belum jadi yang telah melalui proses penggergajian, pada proses ini kayu balok yang sudah di gergaji akan dilakukan

pemilihan satu persatu untuk mengetahui kualitas yang dihasilkan dari proses penggergajian dan dipisahkan menurut kualitasnya. Pada proses ini menghasilkan limbah serbuk kayu dan limbah potongan yang dihasilkan dari potongan ukuran kayu yang terlalu panjang, proses *sortir* dan *cutting* dilakukan dengan orang yang memiliki keahlian dalam pemilihan kualitas produksi kayu dikarenakan ketatnya persyaratan kualitas untuk kayu yang akan di *ekspor*.

6. Proses *Molding* dan *Planner*

Proses *molding* dan *planner* merupakan proses dimana kayu yang telah dilakukan proses pemotongan untuk dihaluskan permukaan atas dan permukaan bawahnya, mesin *planer* standar bekerja dengan menghaluskan permukaan satu demi satu sisi kayu. hanya satu menja kerjaa yang terdapat pisau penyerut, tetapi pada perkembangan teknologi saat ini mesin bisa menyerut empat sisi kayu dan dapat dikombinasikan dengan jenis pisau lainnya. Poros pisau terpasang *horizontal* dengan menja penghantar *vertikal*. hasil kerja dari mesin ini harus menjadi ukuran final dan tidak ada proses pemotongan lagi selanjutnya, Hasil permukaan dari kerja mesin ini akan halus, lebih halus dari mesin gergaji karena tidak akan terdapat *cuttermark* sebesar gergaji.

7. Proses *Drying*

1) Pemanasan Awal (*Preheating*)

Kadar air kayu diatas titik jenuh serat mempunyai kandungan air lebih dari 30%. Atau kayu yang akan melalui proses pengeringan buatan mempunyai kadar air kira-kira 70%-40%, kadar air rata-rata berkisar antara 50%-60%. Tahap pemanasan awal, kayu dibasahi lebih dahulu dengan jalan menyemprotkan air ke dalam *industrial oven* dan temperatur diatur agak panas, kira-kira 35 derajat – 40 derajat C. Air akan menguap dan membentuk kabut uap air yang pekat sehingga udara akan menjadi berkelembaban tinggi.

Permukaan kayu menjadi basah, sehingga tegangan dalam kayu akan mengendur. Proses ini dapat menghilangkan perbedaan tegangan dalam kayu yang timbul pada saat pengeringan alami. Permukaan kayu akan menjadi basah, sehingga tegangan dalam kayu akan mengendur. Lama proses pemanasan awal berkisar antara 2-12 jam tergantung pada jenis kayu yang akan di lakukan proses *drying* dan tebal kayu. Proses ini dapat menghilangkan perbedaan tegangan dalam kayu yang timbul pada saat pengeringan alami. Tujuan proses pemanasan awal yaitu :

- a. Untuk menyamakan kadar air awal kayu agar dapat di proses dengan tahapan proses yang sama.
- b. Untuk menghilangkan tegangan dalam kayu selama kayu ditimbun atau dikeringkan secara alami.

2) Tahap Pengeringan Sampai Titik Jenuh

Tujuan untuk proses pengeringan hingga titik jenuh adalah :

- a. Untuk mengeluarkan kandungan air yang terikat pada sel kayu sehingga kayu dapat dikeringkan hingga titik yang kita inginkan.
- b. Untuk menghindari cacat-cacat akibat perubahan bentuk.
- c. Untuk menghindarkan keluarnya zat *ekstraktif* yang akan merusak warna kayu (*discolouration*).

Kendala yang sering di hadapi dalam proses pengeringan kayu hingga titik jenuh adalah:

- a. Terjadinya cacat kayu (*case hardening*)
 - b. Perubahan warna kayu.
 - c. Penurunan kadar air yang tidak merata.
- 3) Tahap Pengkondisian (*conditioning*)

Tahap pengkondisian adalah tahap penurunan sedikit presentase kadar air kayu dibawah target yang ditetapkan dengan cara menaikkan temperatur dengan mengandalkan kelembaban relatif sedikit kering, dengan demikian kadar air dalam kayu maksimum adalah kadar air yang ditargetkan.

- 4) Penyamaan atau Pemerataan Kadar Air Kayu (*equalizing*)

Tahap *equalizing* adalah penyemprotan air kedalam *industrial oven* sehingga permukaan air sedikit basah, proses ini untuk menghilangkan tegangan yang terjadi pada kayu akibat kurang meratanya kadar air di dalam dan dipermukaan kayu. Proses akhir kadar air permukaan kayu mencapai 5%-6% tetapi pada bagian inti kayu masih 8% perbedaan 1%-2% dapat

disamakan dengan *water spray* sehingga permukaan kayu juga mempunyai titik kelembaban yang sama yaitu 8%.

5) Tahap Pendinginan (*cooling down*)

Tahap terakhir yaitu pendinginan (*cooling down*) adalah penurunan temperatur perlahan-lahan dan penjagaan ketetapan sirkulasi udara dalam ruang oven. Kemudian pintu *industrial oven* dibuka sedikit sementara kipas sirkulasi tetap dijalankan. Kayu yang panas dapat pecah atau retak bila perubahan udara di sekelilingnya terlalu mendadak. Setelah proses pendinginan, Sebaiknya kayu didiamkan sekitar 1 minggu sebelum proses produksi berikutnya. Tahap-Tahap pengeringan kayu secara khusus harus menyesuaikan jenis kayu yang dikeringkan pada kelompok jenis kayu (*drying group*). Pengelompokan jenis kayu ini berbeda – beda menurut teknologi produsen alat kontrol oven (*electronic kiln controller*).

8. Proses Sortir Akhir

Proses sortir akhir (*Grade*) adalah proses pemilihan kelas kayu menurut kualitas, pemilihan kualitas kayu berdasarkan serat yang dihasilkan dan kesempurnaan kayu (tidak ada cacat), semakin bagus serat yang dihasilkan maka akan masuk ke grade yang terbaik. Ada 4 grade kualitas yang ada yaitu grade A,B,C,D. Selain itu juga ada grade lokal dan *grade eksport* :

1) *Grade Lokal*

Grade lokal biasanya memiliki kualitas yang kurang baik dan harga jualnya pun cukup miring, pada umumnya ukuran kayu tergantung dari permintaan *buyer*/konsumen, *grade lokal* biasanya masih terdapat cacat kayu ringan dan kayu yang memiliki serat-serat kurang bagus.

2) *Grade Eksport*

Kayu dengan *grade import* memiliki kualitas yang sangat baik, dan juga memiliki pengawasan yang sangat ketat saat proses produksi dan *quality control*, pemilihan *log* dengan kualitas yang baik akan menghasilkan produk *output* yang berkualitas, karena jika salah dalam pemilihan *log* maka akan menurunkan harga jual, biasanya untuk produk *flooring* dengan kualitas *eksport* memiliki keistimewaan karena tidak boleh ada cacat sedikitpun pada tampilan dalam dan tampilan luarnya.

9. Proses Pengemasan

Proses pengemasan kayu dilakukan menggunakan *pallet* kayu sehingga membuat proses pengepakan menjadi aman saat menempuh perjalanan yang cukup jauh, selain itu proses pengemasan juga menggunakan tali pengikat dengan fungsi supaya kayu tidak berubah posisi dan tetap aman, proses pengemasan juga mempermudah untuk *packing list* yaitu dokumen yang menunjukkan jumlah, jenis, serta berat dari barang yang di *ekspor*, juga merupakan penjelasan dari uraian barang yang disebut dalam *commercial invoice* yang diterbitkan oleh pengirim barang. Didalam *packing list* wajib mencantumkan

nomer dan tanggal dokumen, nama pembeli/ *importir*/ penerima barang/ *consignee*, nama barang, jumlah dan jenis pengemasan. Hal-hal diatas perlu ditulis, adapun informasi lain dapat disertakan seperti nama kapal, no container, tempat muat dan bongkar, *packing list* juga digunakan sebagai dasar pemeriksaan barang oleh pihak-pihak terkait

4.2 Akuntansi Alur Bahan dan Energi (MEFA)

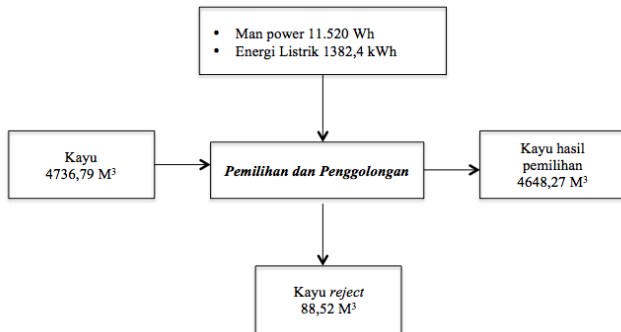
Akuntansi alur bahan dan energi (*MEFA*) dapat digunakan untuk mengetahui besarnya *input dan output*, *proporsi*, dan kesetimbangan material dan energi dalam suatu proses yang ada di perusahaan. Besarnya *input dan output* tersebut dapat diketahui dengan cara menggambarkan bagan alur bahan dan energi setiap proses yang ada pada perusahaan, data tersebut kemudian diidentifikasi dan diklasifikasikan berdasarkan kategori, satuan dan sumber data yang di dapatkan dari perusahaan. Penelitian ini menggunakan data produksi yang didapatkan pada bulan Januari 2017 - Desember 2017. Tabel akuntansi Alur Bahan dan Energi seluruh proses dapat dilihat pada **Lampiran**

4.2.1 Alur Bahan dan Energi Proses Pemilihan dan Penggolongan

Pemilihan dan penggolongan merupakan bagian awal atau tahap pertama yang dilakukan dalam produksi pengolahan kayu, Pada tahap ini kayu yang telah didatangkan dari Tempat

Penumpukan Kayu (TPK) yang ada dilakukan pemilihan untuk menghindari pemrosesan kayu *reject*. Kayu *reject* adalah kategori kayu yang memiliki kualitas rendah seperti tidak memiliki serat kayu yang bagus, memiliki paku pada batang kayu, dan kayu yang berlubang terlalu besar. Kayu dengan katogori tersebut tidak layak untuk masuk kedalam proses produksi karena akan menurunkan kualitas dari hasil produksi yang ada di perusahaan. Tahapan pemilihan dan penggolongan ini bertujuan untuk memilah kayu gelondong berdasarkan kualitasnya karena setiap kayu akan memiliki kualitas yang berbeda-beda dan mengelompokkan kayu dengan panjang dan diameter yang ditentukan. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses pemilihan dan penggolongan dapat dilihat dalam **Lampiran 2**.

Proses pemilihan dan penggolongan dibutuhkan energi listrik sebanyak 1382,4 kWh untuk memproses kayu sebanyak 4736,79 M³. Jumlah pekerja yang bekerja sebanyak 4 orang, hasil dari proses pemilihan dan penggolongan kayu sebesar 4648,27 M³ yang siap diolah pada proses selanjutnya, dari proses ini dihasilkan limbah kayu *reject* sebesar 88,52 M³ dimana kayu hasil *reject* oleh CV. The Java dikumpulkan kemudian dijual kembali. Bagan Alur Bahan dan Energi dapat dilihat pada **Gambar 4.2**



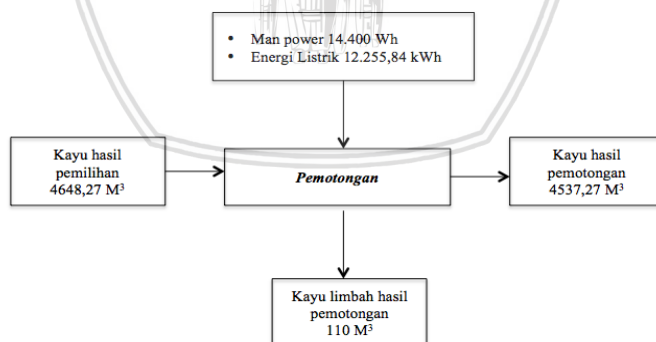
Gambar 4.2 Alur Bahan dan Energi Pada Proses Pemilihan dan Penggolongan

4.2.2 Alur Bahan dan Energi Proses Pemotongan

Proses pemotongan kayu bertujuan untuk menentukan kriteria kayu yang akan di proses sesuai dengan ukurannya, sehingga dapat meminimalisir limbah kayu yang dihasilkan, dengan dilakukan proses pemotongan akan membuat proses penggergajian akan lebih mudah dan dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi. Proses pemotongan kayu dilakukan menggunakan mesin *senso*, mesin ini digunakan karena lebih mudah dalam pengoprasiannya dan juga sangat *fleksibel*, sebelum kayu di potong maka akan diukur berapa panjang yang dibutuhkan sehingga potongan dari kayu tersebut masih bisa digunakan dalam proses produksi, kayu limbah yang dihasilkan dari proses pemotongan akan di lakukan pemilihan kembali, yang masih layak untuk di olah maka akan dimasukkan kedalam proses produksi, setelah dilakukan proses pemotongan maka kayu yang telah dipotong sesuai ukurannya di golongan sesuai

ukuran yang sama agar mempermudah dalam proses penggergajian. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses pemotongan dapat dilihat dalam **Lampiran 3**.

Dalam 1 tahun produksi dibutuhkan energi listrik sebesar 12.255,84 kWh untuk memproses kayu dengan jumlah 4648,27 M³. Jumlah pekerja yang digunakan dalam proses pemotongan sebanyak 5 orang, hasil dari proses pemotongan kayu sebesar 4537,599 M³ yang sudah siap diolah pada proses selanjutnya, bahan *output* yang dikeluarkan pada tahap ini yang berupa limbah potongan kayu dan limbah serbuk kayu sebanyak 110 M³ dimana limbah hasil proses pemotongan akan dikumpulkan kemudian dapat dijual ataupun sebagai bahan bakar mesin *industrial oven*. Bagan Alur Bahan dan Energi dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



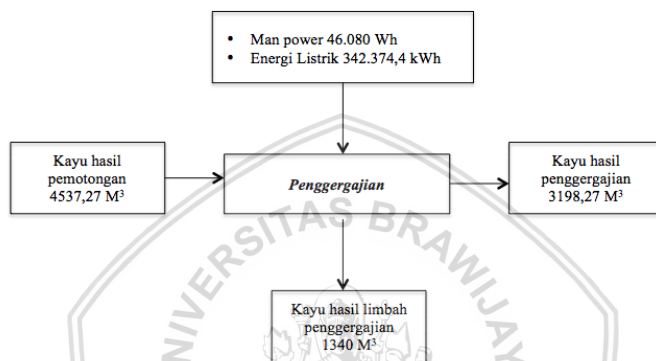
Gambar 4.3 Alur Bahan dan Energi Pada Proses Pemotongan

4.2.3 Alur Bahan dan Energi Proses Penggergajian

Proses penggergajian merupakan proses terpenting dalam produksi pengolahan kayu, proses penggergajian membutuhkan pekerja sebanyak 4 orang di setiap mesin gergaji dan ada sebanyak 4 mesin gergaji sehingga membutuhkan sebanyak 16 orang dengan jam kerja sebesar 46.080 Wh. Mesin yang digunakan dalam proses penggergajian adalah jenis mesin *log band saw*, digunakan mesin ini karena ketahanan mesin dalam proses penggergajian yang baik dan bisa memaksimalkan hasil yang didapatkan pada proses penggergajian. Proses penggergajian memerlukan tenaga ahli yang sangat paham dengan kayu, karena tenaga ahli lah yang menentukan serat kayu yang akan digergaji dan menentukan teknik apa yang akan digunakan, karena dengan serat kayu yang berbeda-beda pada setiap kayu sehingga harus menggunakan teknik yang berbeda untuk menghasilkan serat kayu yang maksimal. Selain tenaga ahli penggergaji faktor yang sangat menentukan dengan hasil kualitas kayu yang didapat ada kualitas pita gergaji yang digunakan, jika kualitas pita gergaji yang digunakan kurang baik maka ketahanan pita saat proses penggergajian akan mudah miring dan menurunkan hasil produksi yang didapatkan. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses penggergajian dapat dilihat **Lampiran 4**.

Proses penggergajian dibutuhkan listrik sebesar 342.374,4 kWh untuk memproses kayu dengan jumlah 4537,27 M³, proses penggergajian merupakan penyumbang terbesar

limbah produksi yang dihasilkan berupa limbah potongan kayu dan limbah serbuk kayu, *output* limbah yang dihasilkan pada proses penggergajian sebesar 1340 M^3 , sehingga pada proses ini menghasilkan kayu olahan sebesar $3198,27 \text{ M}^3$. Bagan Alur Bahan dan Energi dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



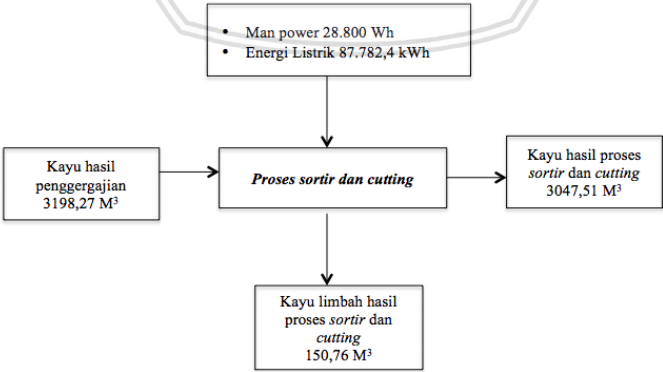
Gambar 4.4 Alur Bahan dan Energi Pada Proses Penggergajian

4.2.4 Alur Bahan dan Energi Proses *Sortir* dan *Cutting*

Proses *sortir* dan *cutting* dilakukan untuk memilih kualitas yang dihasilkan dari kayu yang telah melalui proses penggergajian. Pemotongan kayu dilakukan menggunakan mesin *Circular Saw*, pemotongan sisi-sisi kayu harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Kayu akan disortir berdasarkan kualitas serat yang dihasilkan dari proses penggergajian, ada beberapa kategori kualitas serat yang dihasilkan seperti kualitas A, kualitas B, kualitas C, kualitas D, dan yang terakhir termasuk dalam kategori afkir, pada proses ini juga dilakukan pengafkiran jika menemui kayu dengan

kualitas yang tidak memenuhi syarat seperti berlubang dan pecah. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses *sortir* dan *cutting* dapat dilihat dalam **Lampiran 5**.

Produksi dalam satu tahun pada proses *sortir* dan *cutting* dengan memproduksi kayu sebesar 3198,27 M³ membutuhkan energi listrik sebesar 87.782,4 kWh. Proses *sortir* dan *cutting* menggunakan 4 mesin pemotong yang setiap mesinnya di gunakan 1 operator yang bertugas, sedangkan dalam proses *sortir* digunakan 3 orang tenaga kerja ahli dalam pemilihan serat kayu dan 3 tenaga kerja untuk melakukan proses merapihkan kayu yang telah *disortir*, sehingga jumlah pekerja yang digunakan dalam proses ini sebanyak 10 orang. Kayu yang dihasilkan dari proses ini sebesar 3047,51 M³ dengan *output* limbah hasil proses *sortir* dan *cutting* berupa limbah potongan kayu dan limbah serbuk kayu sebesar 150,76 M³. Bagan alur bahan dan energi proses *sortir* dan *cutting* dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



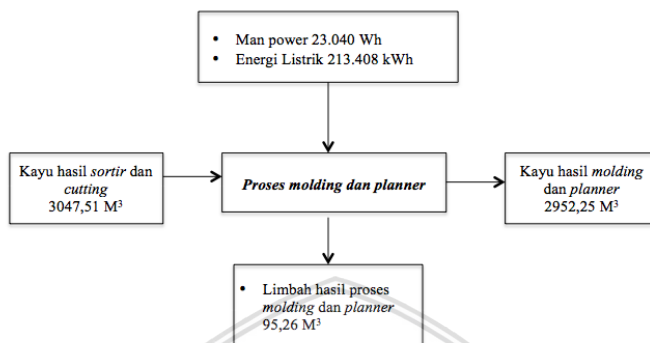
Gambar 4.5 Alur Bahan dan Energi Pada Proses *Sortir* dan *Cutting*

4.2.5 Alur Bahan dan Energi Proses *Molding* dan *Planner*

Proses *molding* dan *planner* bertujuan untuk menghaluskan dan meratakan setiap sisi dari kayu yang telah melalui proses penggergajian, proses *molding* dilakukan untuk tipe kayu yang tebal seperti kayu jenis *post beam* yang cocok menggunakan proses *molding* karena akan menghemat waktu dengan melakukan proses penghalusan di 4 sisinya, sedangkan untuk proses *planner* digunakan untuk tipe kayu yang hanya memerlukan penghalusan pada bagian atas dan bagian bawah seperti *window board*. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses *molding* dan *planner* dapat dilihat dalam **Lampiran 6**.

Proses *molding* dan *planner* membutuhkan pekerja sebanyak 6 pekerja dengan jam kerja sebesar 23.040 wh, dalam satu tahun produksi proses ini dapat memproduksi kayu sebesar 3047,51 M³ dan membutuhkan energi listrik sebesar 213.408 kWh. Proses *molding* dan *planner* tergolong proses yang menyumbang *output* limbah kayu cukup sedikit yaitu sebesar 95,26 M³, limbah yang dihasilkan oleh proses ini sebagian besar adalah limbah serbuk kayu sehingga dapat mengotori lingkungan jika tidak dilakukan penanganan dengan baik, selain limbah serbuk juga ada limbah potongan kayu yang dihasilkan dari kayu yang pecah saat dilakukan proses *molding* dan *planner* karena memiliki kualitas yang kurang baik, pada proses ini menghasilkan kayu sebesar 2952,25 M³. Bagan alur

bahan dan energi proses *molding* dan *planner* dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



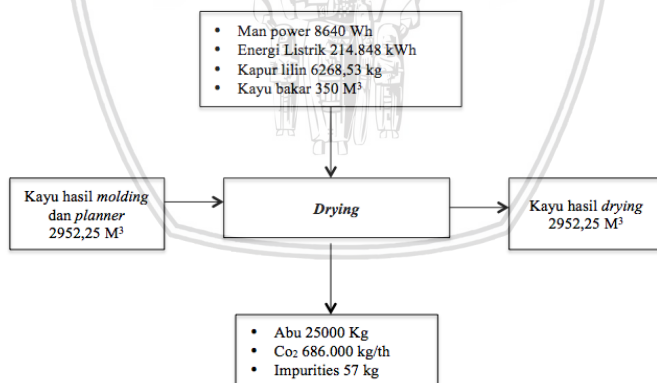
Gambar 4.6 Alur Bahan dan Energi Pada Proses *molding* dan *planner*

4.2.6 Alur Bahan dan Energi Proses *Drying*

Proses *drying* dilakukan bertujuan untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam kayu, proses *drying* dilakukan pada tungku besar dengan kapasitas 40 M³. Kayu akan di oven selama 3-5 hari dengan suhu 35-40 °C, digunakan suhu yang tidak terlalu panas agar kualitas kayu tetap baik dan tidak terjadi kecacatan produk seperti melengkung dan pecah akibat panas yang terlalu tinggi, bahan bakar yang digunakan dalam proses *drying* dalam satu tahun produksi sebagai sumber panas adalah kayu hasil limbah dari proses produksi sebesar 350 M³. Penggunaan kapur lilin juga dilakukan untuk meminimalisir terjadinya retakan saat kayu dilakukan proses *drying* dengan cara perebusan kapur lilin dan di lapiskan di bagian ujung kayu, untuk proses *drying* dengan kapasitas kayu sebesar 2952,25 M³

dibutuhkan kapur lilin sebesar 6268,53 kg, hasil kayu olahan yang telah melalui proses oven sebesar 2952,25 M³. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses *drying* dapat dilihat dalam **Lampiran 7**.

Proses ini tentunya juga membutuhkan energi, energi yang digunakan berupa energi listrik sebesar 214.848 kW/h, tenaga kerja yang dibutuhkan untuk melakukan jalannya proses sebanyak 3 orang dengan jumlah jam kerja sebesar 8640 wh. *Output* yang dihasilkan dari proses *drying* berupa abu akibat proses pembakaran kayu sebanyak 25000 kg dan menghasilkan 686.000 kg/th dari proses *drying* yang dihasilkan, *impurities* yang dihasilkan dari proses ini sebesar 57 kg. Bagan alur bahan dan energi dari proses dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



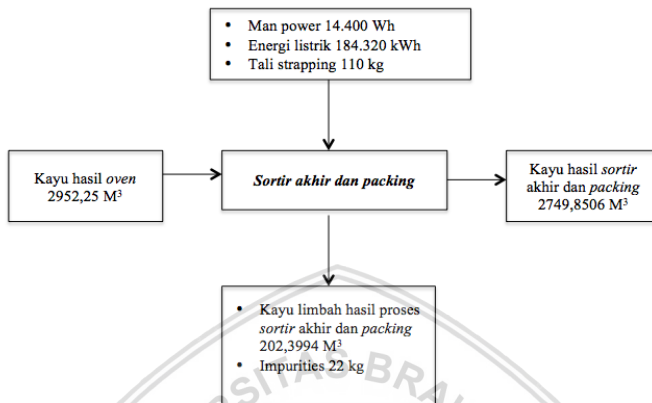
Gambar 4.7 Alur Bahan dan Energi Pada Proses *Drying*

4.2.7 Alur Bahan dan Energi Proses *Sortir* Akhir dan *Packing*

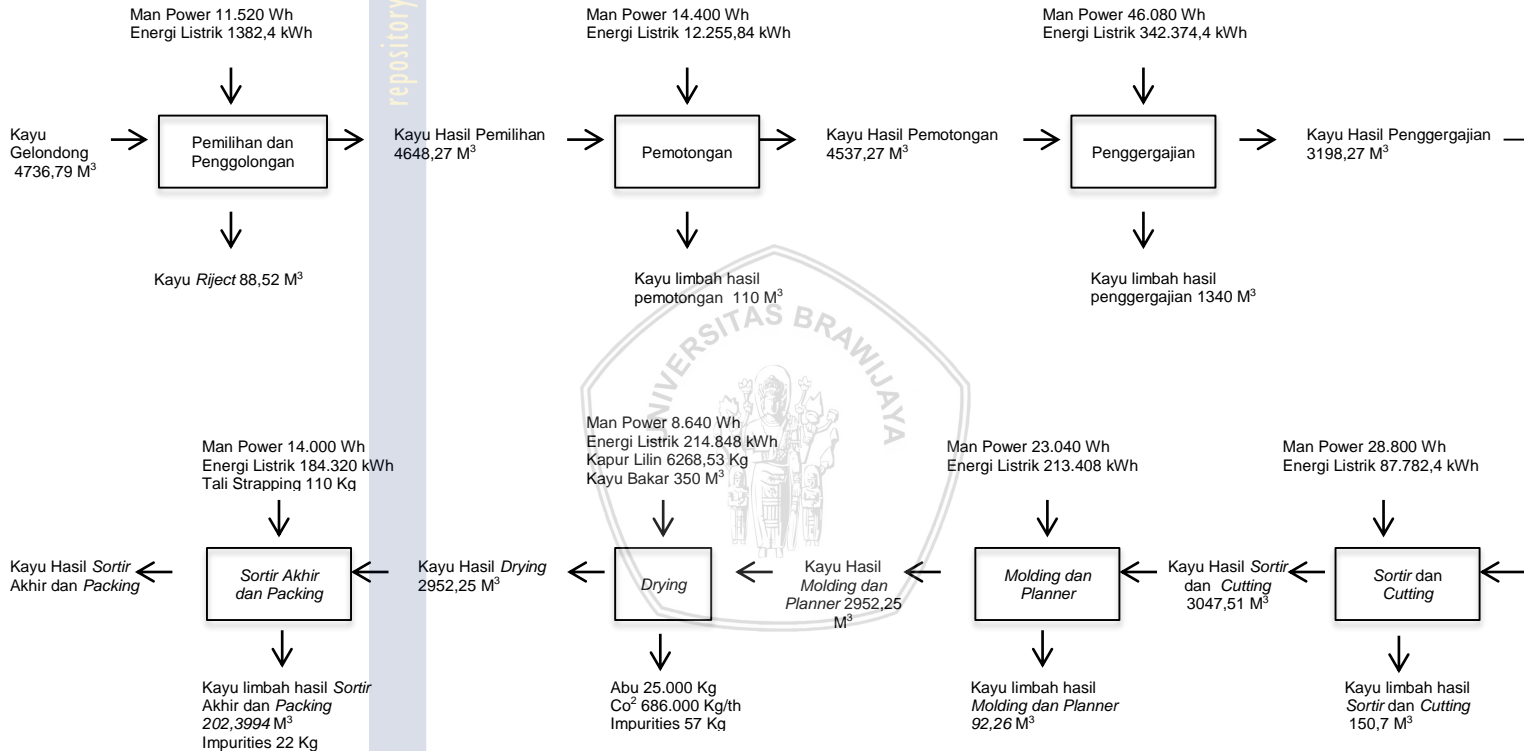
Proses *sortir* akhir dan *Packing* dilakukan untuk menyeleksi kayu yang telah dilakukan proses oven apakah terdapat kayu yang cacat seperti retak atau melengkung, proses ini dilakukan untuk mengetahui kualitas yang dihasilkan dari semua proses produksi yang dilakukan sebelum kayu hasil olahan dari perusahaan akan di distribusikan. Proses *sortir* akhir dilakukan oleh pekerja yang berpengalaman dalam *greder* kayu dan biasanya di dampingi oleh *greder* dari perusahaan pembeli. Tabel pencatatan akuntansi bahan dan energi proses *sortir* akhir dan *packing* dapat dilihat dalam **Lampiran 8**.

Kayu hasil olahan yang masuk ke dalam proses *sortir* akhir dan *packing* sebesar 2952,25 M³. Kayu hasil *sortir* akhir dan *packing* akan ditempatkan pada papan penampang yang akan diberi kode dan dimasukkan kedalam peti kemas untuk siap di *ekspor* ke luar negri, hasil kayu olahan pada proses ini sebesar 2749,8506 M³ dengan *output* limbah yang dihasilkan sebesar 202,3994 M³ yang berupa kayu olahan dengan kualitas dibawah *standart* untuk kualitas *ekspor*. Kayu hasil limbah dari proses ini dikumpulkan kemudian dapat di proses lagi sehingga dapat dijual kembali. Proses ini tentunya juga membutuhkan energi, energi yang digunakan berupa energi listrik sebesar 184.320 kW/h, tenaga kerja yang digunakan dalam proses ini sebanyak 5 orang dengan jumlah jam kerja 14.400 Wh dan

impurities yang dihasilkan dari proses ini sebanyak 22 kg. Bagan alur dan energi dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8 Alur Bahan dan Energi Pada Proses *sortir* akhir dan *packing*



Gambar 4.9 Alur Bahan dan Energi Proses Produksi Pengolahan Kayu Pada Satu Tahun Periode Produksi

4.3 Analisis Dampak Lingkungan dan Perumusan Indikator Kinerja Lingkungan

4.3.1 Pengendalian Dampak Lingkungan

Indikator kinerja lingkungan adalah petunjuk yang dapat digunakan dalam memantau kinerja lingkungan, indikator kinerja lingkungan berhubungan dengan dampak yang akan ditimbulkan oleh perusahaan terhadap lingkungan. Indikator tersebut menunjukkan dan memantau kinerja lingkungan perusahaan dan berfungsi sebagai dasar bagi peningkatan kinerja, indikator kinerja lingkungan meliputi potensi pemanasan global (*Global Warming Potential-GWP*), jumlah limbah yang dihasilkan oleh perusahaan, potensi keracunan pada manusia (*Human Toxicity Potential-HTP*). Jumlah limbah yang dihasilkan oleh perusahaan berhubungan dengan dampak lingkungan, apabila kinerja lingkungan perusahaan tinggi maka dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh perusahaan rendah. Besarnya nilai *GWP* dan *HTP* dapat dihitung dengan metode *CML* sedangkan besarnya jumlah limbah yang dihasilkan dapat dilihat dari akuntansi alur bahan dan energi, dari indikator tersebut maka dapat diketahui kinerja lingkungan dari suatu perusahaan.

Analisis dampak lingkungan diperlukan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan lingkungan dan pengelolaan terhadap kerusakan yang akan ditimbulkan. Proses produksi pengolahan kayu sendiri menghasilkan limbah dari setiap proses produksinya, limbah yang dihasilkan berupa 2

macam yaitu limbah serbuk kayu dan limbah potongan kayu, selain limbah padat tersebut juga terdapat emisi yang dihasilkan dari proses produksi. Analisis dampak lingkungan dapat diperjelas dengan mengaplikasikan dalam bentuk tabel atau data sehingga dapat mempermudah menganalisis dan melakukan pengelolaan dampak lingkungan pada **Tabel 4.1** menyajikan data mengenai dampak lingkungan pada proses Pemotongan, proses penggergajian, Proses *sortir* dan *cutting*, Proses *molding* dan *planner* dan Proses *sortir* akhir dan *planner*.

Tabel 4.1 Analisis Dampak Lingkungan dan Cara Pengendalian

Proses	Volume	Satuan	Limbah	Pengendalian
Pemilihan dan Penggolongan	88,52	M ³	Limbah Kayu	Digunakan sebagai bahan bakar proses <i>drying</i>
Pemotongan	110	M ³	Limbah potongan kayu	Digunakan sebagai bahan bakar proses <i>drying</i>
			Limbah serbuk kayu	Digunakan sebagai bahan bakar proses <i>drying</i>
Penggergajian	1340	M ³	Limbah potongan kayu	Belum ada pengendalian yang <i>spesifik</i>

			Limbah serbuk kayu	Belum ada pengendalian yang spesifik
Sortir dan Cutting	150,76	M ³	Limbah potongan kayu	Digunakan sebagai bahan bakar proses <i>drying</i>
Molding dan Planner	95,52	M ³	Limbah serbuk kayu	Digunakan sebagai bahan bakar proses <i>drying</i>
Sortir Akhir dan Packing	202,3994	M ³	Limbah Kayu	Masuk kedalam proses produksi

Data tersebut menyatakan proses pemilihan dan penggolongan yang menghasilkan limbah kayu berupa limbah kayu dengan volume sebesar 88,52 M³/tahun, pengendalian yang dilakukan pada proses tersebut dilakukan sebagai bahan bakar pada proses *drying* pemotongan kayu menghasilkan limbah berupa potongan kayu dan limbah serbuk kayu dengan volume sebesar 110 M³/tahun, pengendalian yang dilakukan pada proses pemotongan yaitu dengan cara digunakan sebagai bahan bakar proses *drying*. Proses penggergajian merupakan penghasil limbah terbesar pada proses produksi sebanyak 1340 M³/tahun, limbah yang dihasilkan pada proses ini berupa limbah potongan kayu dan limbah serbuk kayu, pengendalian yang dilakukan untuk limbah dari penggergajian yang cukup besar

dengan cara dijual kembali dengan volume yang sangat sedikit karena jarang orang yang membutuhkan. Proses *sortir* dan *cutting* menghasilkan limbah berupa potongan kayu dan serbuk kayu, limbah yang dihasilkan sebanyak 150,76 M³/tahun, pengendalian limbah tersebut yaitu dengan cara digunakan sebagai bahan bakar proses *drying*. Proses *molding* dan *planner* menghasilkan limbah berupa serbuk kayu sebanyak 95,52 M³/tahun, pengendalian yang dilakukan terhadap limbah hasil proses *mouldng* dan *planner* dengan cara digunakan sebagai bahan bakar proses *drying*. Proses *sortir* akhir dan *packing* adalah proses terakhir dalam produksi pengolahan kayu, limbah yang dihasilkan berupa limbah kayu yang sudah dilakukan pengolahan tetapi memiliki kriteria yang kurang memenuhi untuk dilakukan *ekspor* sehingga limbah hasil proses produksi ini dapat diproses kembali menjadi kayu jenis olahan lain untuk kembali dijual, pada proses ini menghasilkan limbah kayu olahan sebesar 202,3994 M³/tahun.

4.3.2 Perhitungan GWP

Proses *drying* menghasilkan emisi gas CO₂ dari hasil pembakaran bahan bakar berupa kayu bakar. Emisi gas ini dapat mendorong penipisan lapisan ozon, di lingkungan gas emisi ini dapat diserap oleh pohon atau tumbuhan untuk digunakan sebagai proses fotosintesis tanaman. Namun dikarenakan populasi pohon-pohon semakin berkurang dan

penyerapan gas CO₂ pada pohon dengan jumlah yang terbatas, hal ini dapat menyebabkan pemanasan global.

Pihak perusahaan dapat menggunakan metode *CML* (*Centrum Voor Milieukunde*) yang telah terintegrasi dengan akuntansi alur bahan dan energy guna melakukan penilaian terhadap dampak lingkungan yang ada, table *CML* mengklasifikasikan CO₂ (karbon dioksida) yang dihasilkan dari proses produksi yang dianggap berpotensi dapat menimbulkan potensi pemanasan global *GWP* (*Global Warming Potential*) akan tetapi tidak menimbulkan potensi keracunan pada manusia *HTP*. Jumlah kandungan CO₂ yang dapat dihitung merupakan besarnya CO₂ yang dihasilkan dalam satuan kg/tahun. Untuk melihat hasil perhitungan dari *GWP* dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4.2 Perhitungan *GWP*

Limbah	<i>Amount</i> (kg)	<i>GWP Factor</i>	<i>GWP (KgCO₂)</i>
Kayu Bakar			
(Proses <i>Drying</i>)	39.200	1,75	686.000

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari perhitungan tersebut didapatkan total *GWP* (*Global Warming Potential*) yang didapatkan sebesar 686.000 KgCO₂/tahun. Hasil tersebut menunjukan bahwa CO₂ (karbon dioksida) yang dihasilkan memenuhi syarat baku mutu kandungan CO₂ (karbon dioksida) yang ada di udara yang telah

ditetapkan standar baku mutu sebesar $7,05 \times 10^{12}$ kgCO₂/tahun.

4.4 Akuntansi Biaya Lingkungan (ECA)

Akuntansi biaya lingkungan adalah pencatatan biaya langsung dan tidak langsung dari dampak lingkungan yang ditimbulkan perusahaan, sehingga angka sebenarnya dari biaya pengelolaan lingkungan dapat diketahui. Akuntansi biaya lingkungan bertujuan untuk mengidentifikasi biaya yang terkait dengan lingkungan dan menelusuri sumber biaya tersebut. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi memerlukan biaya dalam pengendalian limbah tersebut, biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian limbah perlu dilakukannya analisis agar tepat sasaran dan dapat dimaksimalkan sesuai dengan tujuan. Akuntansi biaya lingkungan disajikan dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada **Lampiran 2-8**.

Proses produksi pengolahan kayu menghasilkan limbah kayu yang sangat banyak pada proses penggergajian, karena pada proses ini hampir 30% kayu akan terpotong dan menjadi limbah. Proses ini tentunya juga menghasilkan debu akibat gesekan antara pita gergaji dengan kayu yang menyebabkan partikulat debu akan terbang di sekeliling ruangan. Strategi yang akan digunakan dalam usulan investasi lingkungan adalah menggunakan mesin *vacum cleaner*, hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak penyebaran debu yang dihasilkan dari proses produksi yang menimbulkan emisi debu. Berikut adalah

biaya penanganan limbah dengan konsep *zero waste* pada proses penggergajian yang dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Perhitungan Konsep *Zero Waste* Pada Proses Penggergajian

	Jumlah/Tahun	Harga (Rp)	Persentase
Situasi saat ini			
1. Limbah hasil penggergajian	1340 M ³	268.000.000	
2. Total <i>output</i>	1395		
3. Presentase	96%		
4. Limbah dari total skenario zero	1340 M ³		
5. Pengurangan limbah	96%		
6. Total biaya <i>input</i>		328.000.000	
7. Pengurangan biaya <i>input</i>		107.200.000	
8. Biaya limbah transparan		268.000.000	71%
9. Biaya limbah tersembunyi		107.200.000	29%
Total biaya limbah		375.200.000	100%

Pada data perhitungan menunjukkan bahwa jumlah biaya untuk penanganan limbah kayu hasil dari proses penggergajian sebesar Rp 268.000.000. Biaya tersebut mengalami perubahan setelah di hitung menggunakan konsep *zero waste* dan diperoleh hasil sebesar Rp 375.200.000 dengan persentase biaya transparan lebih besar daripada biaya tersembunyi, maka hasil sudah baik akan tetapi untuk meningkatkan profit sehingga bisa lebih besar dibutuhkan penekanan terhadap biaya tersembunyi.

4.5 Usulan Investasi Lingkungan

CV. The Java dalam proses produksinya menghasilkan limbah yang cukup besar, seperti limbah serbuk kayu dan limbah potongan kayu. Jika masa panen raya kayu maka jumlah proses produksi akan lebih besar dan akan mengakibatkan limbah yang dikeluarkan semakin besar, maka dari itu untuk mengurangi pencemaran limbah yang dihasilkan perlu adanya penambahan utilitas untuk daur ulang kembali limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Salah satu teknologi yang diusulkan adalah penggunaan mesin *hot press* untuk mendaur ulang limbah hasil produksi menjadi papan partikel. Investasi lingkungan juga dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan meningkatkan keuntungan dari perusahaan, selain itu investasi lingkungan juga menimbulkan dampak positif bagi lingkungan dan menghindarkan perusahaan dari denda akibat tidak melakukan pengelolaan lingkungan dengan baik.

Menurut Junaidi (2011), Prinsip kerja dari mesin *hot press* adalah melakukan pengepresan dan memanaskan serbuk kayu dengan ketentuan temperatur tertentu dengan suplai panas berasal dari arus listrik, pengepresan dilakukan secara otomatis dengan *hydraulik* untuk mendorong plat atas bergerak ke bawah yang berfungsi memadatkan serbuk kayu hingga menyentuh permukaan plat. Didalam masing-masing plat tekan dipasang elemen pemanas yang dialiri arus listrik yang berfungsi untuk merambatkan panas ke permukaan plat. Pengepresan bertujuan untuk memadatkan serpihan-serpihan kayu sehingga menjadi bentuk yang *solid* dan memiliki jarak ketebala tertentu, sedangkan pemanasan bertujuan untuk memanaskan perekat sehingga perekat akan bergerak kesegala arah secara merata dan akan menyatukan serbuk kayu hingga mengeras. Gambar mesin *hot press* MH-3848 dapat dilihat pada **Gambar 4.10.**



Sumber PT Alpha Utama Mandiri

Gambar 4.10 Mesin Hot Press MH-3848

Spesifikasi alat yang di usulkan adalah sebagai berikut :

1. Bak penampung

Fungsi : Menampung limbah kayu yang dihasilkan dari proses produksi.

Jenis : Bak persegi dari beton

Spesifikasi :

Volume : 24 M^3

Panjang : 4 M

Lebar : 4 M

Tinggi : 1,5 M

Jumlah: 1 buah

Bak penampung digunakan sebagai wadah untuk menampung limbah kayu yang akan di olah sekaligus untuk mencampurkan antara bahan perekat dan kayu yang akan dilakukan pemrosesan, spesifikasi bak penampung memiliki ketinggian 1,5 M dengan panjang bak sebesar 4 M dan lebar 4 M, bak penampung ini berkapasitas 24 M³. Desain bak penampung dapat dilihat pada **Gambar 4.11**



Gambar 4.11 Desain Bak Penampung

2. *Dust Collector*

Fungsi : Menangkap debu yang berterbangan akibat penggunaan mesin *hot press MH-3848*

Jenis : *Dust Collector Chang Tjer UB-402H*

Spesifikasi :

Type : UB-402H

Motor : 10 HP

Kapasitas hisap udara : 5100 CFM/ 6800 M³/h

maksimal tekanan statis :18.1 InH₂O

diameter *inlet* : 9 x 4 x 5

Kapasitas bak :1800 mm

Suara yang dihasilkan : 85-95 dB

Ukuran keseluruhan : 1700 x 1700 x 2530 mm

kapasitas penampungan : 1400 x 1210 x 895 mm

N.W / G. W / *Cuft* : 187 kgs / 230 kgs / 53,5'

Dust collector berfungsi sebagai penyedot debu yang diakibatkan oleh proses produksi papan partikel, fungsi dari mesin ini sangatlah vital karena dengan mesin ini dapat menurunkan polusi debu yang terjadi lebih dari 80 %. Gambar dari mesin *dust collector* dapat dilihat pada **Gambar 4.12**



Gambar 4.12 Mesin *Dust Collector*

3. Mesin *Hot Press*

Fungsi : untuk menempelkan material kayu dengan cara penekanan dengan diberikan panas terhadap kayu.

Jenis : *Hot Press MH-3848A*

Spesifikasi :

Type : MH-3848A

Dimensi plat cetak : 1300 x 2500 x 42 mm

Total tekanan maksimal : 160 t (4,9 kg/cm²)

Tekanan mesin hidrolis : 282 kg/cm²

Pembukaan plat maksimal : 380 mm

Oli cilinder : Ø 85 mm x 10 pcs

Daya motor hidrolis : 4 kw

daya pompa panas : 15 kw

Daya pipa pemanas : 18 kw

Dimensi keseluruhan : 370 x 166 x 210 cm

Berat mesin : 5485 Kg

Mesin hot press digunakan untuk mengolah limbah kayu yang dihasilkan dari proses produksi menjadi papan partikel sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih, prinsip kerja dari mesin ini adalah dengan melakukan penekanan dengan motor hidrolis dan menghantarkan panas yang merata sehingga kayu menjadi padat. Gambar dari mesin *hot press* dapat dilihat pada **Gambar 4.13**



Gambar 4.13 Mesin *Hot Press*

Usulan rancang bangun untuk *recycle* limbah hasil proses penggergajian kayu yang telah diperhitungkan dan dirancang, hasil dari perhitungan rancang usulan dan harga setiap utilitas akan dipergunakan dalam perhitungan *NPV*, *payback periode*, dan perhitungan profit. Berikut adalah rincian biaya usulan investasi lingkungan, untuk rincian biaya utilitas usulan investasi lingkungan dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dan untuk rincian biaya *operational cost* dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.4 Rincian Biaya *Utilitas* Usulan Investasi Lingkungan.

No	Utilitas	Harga
1.	Mesin hot press WDL MH-3848A	457.998.000
2.	Perekat	104.520.000
3.	Dust Collector Chang Tjer UB-402H	5.500.000
4.	Bak Penampung	15.000.000
Total		583.018.000

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 4.5 Rincian Biaya *Operational Cost* Usulan Investasi Lingkungan.

No	Operational Cost	Harga
1.	Tenaga Kerja	60.000.000
2.	Perbaikan dan Perawatan	25.000.000
3.	Lain-Lain (Biaya tak terduga)	25.000.000
Total		110.000.000

Sumber : hasil perhitungan

Hasil dari data perhitungan tersebut adalah investasi awal yang harus dikeluarkan oleh perusahaan pengolahan kayu sebesar Rp. 583.018.000 biaya yang dikeluarkan tersebut adalah biaya total untuk pembelian mesin dan perancangan tempat. Data tersebut kemudian digunakan untuk perhitungan *NPV*, *payback period* dan profit. Hasil yang didapatkan setelah

perhitungan nilai *NPV* diperoleh sebesar 334.756.023,9 dengan nilai *NPV* lebih dari 0 maka proyek dinyatakan layak, *payback period* yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah 3,6 tahun.

4.6 Analisis *Eco-Efficiency*

Analisi *eco-efficiency* dapat dilakukan dengan menentukan indikator kinerja lingkungan dan indikator kinerja ekonomi. Indikator kinerja lingkungan dapat diperoleh dengan menggunakan data *input* dan *output* yang ada pada proses produksi pada sebelum dilakukan investasi dan setelah dilakukan investasi. Konsep *eco-efficiency* menjadi titik tengah antara ekonomi dan lingkungan, adanya berbagai kebijakan pada bidang lingkungan yang menyebabkan perkembangan suatu konsep yang bertujuan untuk mencari solusi atas pemenuhan tujuan bisnis dan penyelesaian masalah lingkungan yang disebut *eco-efficiency*. Hasil perhitungan yang telah dilakukan pada indikator kinerja ekonomi didapatkan hasil untuk sebelum adanya investasi sebesar 48% kemudian setelah adanya investasi meningkat menjadi 50%. Peningkatan tersebut dikarenakan adanya pengolahan limbah kayu yang dihasilkan dari proses penggergajian, dimana proses penggergajian adalah penyumbang limbah terbesar pada proses produksi di perusahaan. Perhitungan efisiensi kinerja ekonomi dapat dilihat dalam **Lampiran 9**. Setelah didapatkan indikator ekonomi untuk menghitung tingkat *eco-efficiency* suatu perusahaan diperlukan perhitungan indikator kinerja lingkungan,

berikut adalah tabel perhitungan indikator kinerja lingkungan dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

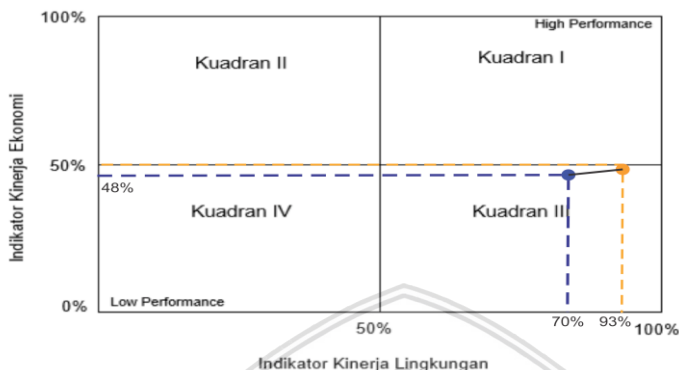
Tabel 4.6 Perhitungan Indikator Kinerja Lingkungan

Proses	Input	Output	Efisiensi Kinerja Lingkungan ($Output/Input \times 100\%$)	
			Sebelum Investasi	Sesudah Investasi
Pengggajian	4537,599	3198,274203,27	70%	93%

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan kinerja lingkungan yang cukup signifikan, terdapat peningkatan dari efisiensi kinerja lingkungan dimana sebelum dilakukan investasi lingkungan sebesar 70%, setelah dilakukan investasi lingkungan menjadi 93% terdapat peningkatan sebesar 23%, peningkatan tersebut diperoleh dari limbah yang dihasilkan dari proses produksi pengggajian yang menjadi penyumbang limbah terbesar pada proses produksi telah digunakan kembali. Dengan demikian kinerja lingkungan dari perusahaan menjadi lebih baik. Data hasil perhitungan efisiensi kinerja ekonomi dan efisiensi kinerja lingkungan selanjutnya

digunakan untuk membuat grafik integrasi yang dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Keterangan :

- Kondisi sebelum adanya investasi
- Kondisi setelah adanya investasi

Gambar 4.14 Grafik Kuadran Integrasi Kinerja Ekonomi dan Kinerja Lingkungan

Grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai efisiensi perusahaan berada di kuadran tiga dengan kenaikan efisiensi pada kinerja ekonomi sebesar 2% dengan kinerja lingkungan sebesar 23%. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan mendapatkan peningkatan menjadi *high performance* atau dengan kinerja yang telah baik, peningkatan ekonomi dapat dilakukan dengan cara mengolah limbah atau melakukan penjualan *perticel board* kepada bidang usaha lain sehingga meningkatkan kinerja perusahaan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada CV. The Java dalam periode waktu produksi 2017 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan bahan dan energi pada pabrik pengolahan kayu CV. THE JAVA menghasilkan limbah yang cukup banyak dan apabila tidak diolah akan mencemari udara dan lingkungan. limbah yang dihasilkan berupa serbuk kayu dan potongan kayu
2. Penerapan *Environmental Management Accounting* (EMA) pada perusahaan pengolahan kayu CV. The Java Sidoarjo. Perlakuan ini mendapatkan hasil dengan peningkatan kinerja ekonomi sebesar 2 % dan peningkatan kinerja lingkungan yang cukup signifikan sebesar 23 %.
3. Hasil analisis *eco-efficiency* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perusahaan pengolahan kayu dalam kuadran III yaitu memiliki *high performance* atau perusahaan dalam keadaan yang baik antara kinerja ekonomi dengan kinerja lingkungan.
4. Hasil perhitungan *NPV* menunjukkan nilai 334.756.023,9 dimana nilai *NPV* tersebut > 0 (lebih dari nol) sehingga menunjukkan investasi lingkungan layak untuk diterapkan.

Perhitungan *payback period* juga menghasilkan nilai 3,6 tahun dengan profit sebesar 57 %.

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran yang penulis berikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan antara lain :

1. Peningkatan kinerja ekonomi untuk meningkatkan keuntungan yang didapatkan perusahaan dapat dilakukan dengan cara mengolah limbah yang dihasilkan perusahaan dan mengambil limbah kayu dari perusahaan lain untuk dijadikan produk baru.
2. Sosialisasi lebih lanjut terhadap konsep *Environmental Management Accounting* dan manfaatnya bagi perusahaan agar dapat meningkatkan performa perusahaan. Peremajaan teknologi pada proses *drying* berupa *industrial oven* dengan energi listrik sehingga panas yang dihasilkan lebih stabil dan dapat mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burrit, R, Hant, T, Schaltegger, S. 2002. ***Towards a Comprehensive Framework for Environmental Management Accounting. Links Between Business Actors and Environmental Management Accounting Tools.*** Australian Accounting Review. Vol 12, No 4.
- Herzig, Christian and Viere, Tobias. 2006. ***Environmental Management Accounting South-East Asia (EMA-SEA).***
- International Federation of Accountants (IFAC). 2005. ***International Guidance Document: Environmental Management Accounting.*** New York, USA.
- Ismail. 2016. ***Bindustri Kayu Brumbung Perum Perhutani Unit 1 Jawa Tengah.*** Politeknik Pertanian Negri Samarinda : Samarinda
- Jasch C. 2002. ***The use of Environmental Management Accounting (EMA) for Identifying Environmental Costs Austria.*** Austria : Institute for Environmental Management and Economics.
- Junaidi. 2011. ***Pengembangan Mesin Pengepress Tandan Kosong Sawit (TKS) Cacahan Dengan Sistem Hantaran Screw.*** Universitas Muhamadiyah Jakarta.
- Purwanto, Andi T. 2007. ***Pengukuran Kinerja Lingkungan.*** Yogyakarta : Sinar Harapan

Romadhoni, R. 2016. ***Penerapan Environmental Management Accounting (EMA) dalam meningkatkan Eco-efficiency pada home industry tahu paritan – Jombang***. Malang : Universitas Brawijaya

Schaltegger S, Burrit R. 2000. ***Contemporary environmental accounting e issues, concept and practice***. Sheffield, UK: Greenleaf Publishing.

_____, S., Wagne, M. 2005. ***Current Trends in Enviromental Cost Accounting and its interaction With Eco-Efficiency Performance Measurement and Indicators Eco-Efficiency in Industry an Science*** Vol 18

Seetharman, A, M. Ismail, dan A.S Saravan. 2007 ***Enviromental Accounting as a Tool For Enviromental Management System, Journal Aplication Science and Enviroment Management***. Vol 11 (2)

Singgih, Moses. 2007. ***Pengukuran Dampak Lingkungan Menggunakan Environmental Management Accounting (EMA)***. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November

Sudarno. 2008. ***Akuntansi Lingkungan Sebagai Alat Manajemen Bisnis***. Jurnal Akuntansi Universitas Jember Vol 5 No 1

Todae, Nicolae., Stanciu, Ionela Coenelia., Joldos, Ana Maria. 2010. ***Enviromental Accounting a Tool Used By The Entity For Determining Enviromental Costs***.

United States Environmental Protection Agency. 1995. ***An Introduction to Environmental Accounting As a Bussiness Management Tool***. New York U.S.A.: United Nation.

Widodo, Nurrizki Dwianto. 2013. ***Bentuk Penerapan Eko Efisiensi Pada Rantai Nilai di Klaster Batik Laweyan Kota Surakarta***. Jurnal Wilayah & Lingkungan Hidup Semarang Vol 1

